

Fossile Korallen der Nummulitenschichten von Borneo.

Beschrieben

durch

K. v. Fritsch.

I. Vorbemerkungen.

1. Der Erhaltungszustand.

a. Allgemeines.

Die fossilen Korallen des Eocän von Borneo sind zum grossen Theil als wohlerhalten zu bezeichnen, obschon einzelne der mir vorliegenden Stücken durch Bruch und Abreibung, durch Verwitterung, durch Gebirgsdruck und durch den Versteinerungsprocess sehr entstellt worden sind, und obwohl die meisten der Exemplare nicht unverletzt, oft sogar nur als kleine Bruchstücke, mir zugesandt worden sind. — Es ist aber bei dem grösseren Theil der Stücken leicht möglich, Stellen der Oberfläche frei zu legen, an denen die zartesten Sculpturen deutlich sichtbar sind. Besonders geeignet fand ich dazu Stücken, die noch von dem umhüllenden, theils kalksteinartigen harten, theils schieferthon-ähnlichen weichen Mergel bedeckt mir zugingen. In einigen Fällen genügte scharfes Bürsten zur Reinigung, in anderen Fällen entfernte ich den Mergel durch Auffrieren im Winter. Mit Erfolg wandte ich auch heisse Kalilauge an, die den anhaftenden Mergel durch theilweise Auflösung seiner thonigen Theile und einiger seiner organischen Partikel aufweichte und für den Angriff guter Bürsten empfänglich machte. Seltener war die Reinigung nur durch Lossprengen mittelst Stahl und Messing durchführbar.

Auch die innere Structur der Borneokorallen liess sich durch Dünnschliffe und Schliffe gut ermitteln, wenigstens in ihren Grundzügen. Da wir nun in diesem Falle äussere Sculpturen freilegen können, und nicht, wie so oft bei fossilen Korallen, im Innern der Stücke ein Versteinerungsmaterial ohne organische Structur finden, dürfen wir mit Recht den Erhaltungszustand einen günstigen nennen.

b. Untersuchung mit dem unbewaffneten Auge und der Lupe.

Die Korallenstöcke der Nummulitenschichten von Borneo bestehen fast ausschliesslich aus krystallinischem körnigem Kalkstein (Marmor), der in Mergelkalkstein eingebettet lag. Stellenweise ist der Mergelkalk fest mit dem Marmor des Korallenstockes verwachsen. Von der Oberfläche her zeigt sich der Mergel meist ein wenig in das Innere der Stöcke eindringend, und besonders die Zellröhren, sowie lose poröse Gewebe enthalten nahe der Oberfläche etwas davon. Die nicht seltenen Bohrgänge von Muscheln, Würmern etc. in den Korallenstöcken sind fast immer mit dem Mergel erfüllt. Sehr selten aber ist derselbe tief in dem Stock drinnen beobachtet worden, wo nicht durch äussere Gewalt ihm ein Zugang gebildet worden war.

Der Marmor, welcher die Korallenstöcke bildet, ist bald ganz feinkörnig, so dass die Spaltflächen des Kalkspathes dem unbewaffneten Auge nur als leuchtende Punkte erscheinen, deren Grösse kleine Bruchtheile von Quadratmillimetern beträgt. Bald aber zeigt sich der Kalkspath in grobkörnigerem Gefüge mit Spaltflächen von 2 bis 4 Quadratmillimeter Grösse. Solche grössere Spaltflächen sind allerdings oft etwas krummflächig oder sie erscheinen aus kleineren, neben einander liegenden Stücken, welche nicht vollkommen parallel liegen, zusammengesetzt. Der Kalkspath hat in der Regel eine licht gelbliche Farbe, stellenweise mit braungrauen bis schwärzlichen Flecken und Lagen, die besonders nahe der Oberfläche der Stöcke hervortreten. Stellenweise zeigen sich Eisenrost-Flecke von grösserer oder geringerer Ausdehnung. Die Ursache von dem Auftreten der Letzteren wird alsbald klar, wenn man mit der Lupe sowohl im Mergel als am Kalkspathe kleine, meist schwarz oder schwärzlichgrün aussehende Octaëder und Würfel etc. bemerkt, die sich als mehr oder weniger veränderter Schwefelkies herausstellen.

Drusenräume mit hervorragenden Kalkspathkryställchen wurden im Marmor äusserst selten beobachtet, im Allgemeinen bilden die Korallenstöcke eine derbe krystallinische Masse.

Im frischen Bruche nimmt man äusserst selten irgend eine Spur der Korallenstructur bei dem Marmor wahr. Bei ganz genauem Betrachten mit der Lupe wird man allerdings hier und da aufmerksam auf ein Nebeneinandervorkommen von gefärbtem und von wasserhellem Kalkspath, und auf einzelnen Spaltflächen der grobkörnigen Varietät vermag man zu erkennen, dass innerhalb der einzelnen krystallinischen Körner die gefärbten Partien regelmässig angeordnet sind: dass sie dem Sklerenchym der Korallen entsprechen.

An den Stellen, wo abgebrochene Stücken des Korallenmarmors verwittert sind, tritt der Gegensatz des gefärbten Sklerenchyms gegen den klaren Kalkspath in den Zwischenräumen desselben hervor. Das bewaffnete Auge wenigstens erkennt dann leicht die Structur. Aber gegenüber dem, was man erwartet, wenn man aus dem Mergel die Korallenstöcke herausgewittert sieht, scheint hier darin ein Unterschied zu liegen, dass alle Sklerenchymtheile kleinen Vertiefungen der Oberfläche entsprechen, während der Kalkspath der dazwischen gelegenen Theile hervorragt.

Dasselbe Verhalten zeigt sich übrigens bei Schliffen: sehr schwach tritt selbst auf polirten Flächen der Unterschied zwischen Sklerenchym und dem Kalkspathe der Zwischenräume durch die Färbung hervor. Deutlicher werden die Verhältnisse durch Anätzen mit verdünnten Säuren. Dadurch werden die dem Sklerenchym entsprechenden Theile des Marmors stärker vertieft, der klare (nur durch Lichtreflexe dunkel erscheinende) Kalkspath in den Zwischenräumen tritt nach dem Aetzen erhaben hervor. Gegen natürliche, oder künstliche Lösungsmittel bietet also der klare Kalkspath den grössten Widerstand, geringeren der unreine Kalkspath des Sklerenchyms, den geringsten der umgebende Mergelkalkstein.

c. Mikroskopische Untersuchung in nicht polarisirtem Lichte.

Die Dünnschliffe zeigen bei der Untersuchung in nicht polarisirtem Lichte das Sklerenchym aus einer derben, bräunlich bis grau oder milchweiss (porcellanartig) erscheinenden Substanz gebildet, die niemals vollkommen pellucid wird. An diese Substanz angeheftet erscheint oft ein zarter bräunlicher Staub, dann stellenweise die undurchsichtigen Schwefelkieskryställchen, und Gruppen dunklerer, eigenthümlich in schräg durchfallendem Lichte flimmernder Schuppen, welche graphit- oder anthracit-ähnlicher Natur sein dürften.

Scharf unterschieden durch Farblosigkeit und vollkommene Durchsichtigkeit ist der Kalkspath zwischen den Geweben. Die mergelige Gesteinsmasse ist gewöhnlich als eine mehr opake, von dem Sklerenchym sowohl als von dem hellen Kalkspath unterscheidbar. Bei schwachen Vergrösserungen treten diese Massenunterschiede am schärfsten hervor. Indess bemerkt man auch schon bei geringen Vergrösserungen (unter 100), ganz abgesehen von den hier nicht weiter zu besprechenden eigenthümlichen Veränderungen der ganzen umgebenden Theile in der Nähe verrosteter Schwefelkiese, manche unerwartete Erscheinungen. Dahin gehören namentlich die Zerbrechungen des Sklerenchyms, deren Spuren man freilich bei einzelnen zerdrückten Exemplaren auch auf der Oberfläche makroskopisch wahrnehmen kann. Im Dünnschliffe befremden diese Zerbröckelungen von Septen und Wänden insbesondere dann, wenn die Bruchstücke in dem wasserhellen Kalkspath gewissermassen schwimmen. Die makroskopisch beobachteten Zerdrückungen und Verschiebungen konnte man innerhalb des weich und nachgiebig gewesenen Mergels entstanden denken, welcher die gegen einander verschobenen Theile einhüllte und trug. Die Verschiebungen der Sklerenchymtheile im Korallenmarmor müssen aber erfolgt sein, als der klare Kalkspath noch nicht die Zwischenräume des Gewebes ausfüllte.

Seltener habe ich Biegungen von in normaler Erhaltung geraden Septen etc. wahrgenommen, welche auf ein Stadium der Biegsamkeit des Sklerenchyms hindeuten (wahrscheinlich auf die Periode der „Calcinirung“ der Korallenstöcke).

An einigen wenigen Stellen erscheint das Sklerenchym innerhalb des hellen Kalkspathes gewissermassen chemisch zerfressen, angeätzt. Man möchte sagen, dass man sieht, wie es sich im Kalkspath auflöst. Ausserst wahrscheinlich ist, dass dieselbe Flüssigkeit, welche den Kalkspath später absetzte, an einzelnen Stellen noch ätzend gewirkt hat, um sich mit Kalk zu sättigen. Kleine Temperaturdifferenzen mögen das Auflösungsvermögen dieser Flüssigkeit verändert haben.

Bei einzelnen der Präparate ist durch die Erschütterungen beim Schleifen mehr als bei anderen die rhomboëdrische Spaltbarkeit des Kalkspathes hervorgetreten. (Einige Präparate misslingen desshalb, weil der Kalkspath stets sich in kleine Rhomboëder auflöst.) Wo die Spaltbarkeit so sichtbar geworden ist, sieht man unter dem Mikroskop die Sprünge ununterbrochen und gleichmässig durch die einzelnen Körner hindurch gehen, deren Begrenzungen (bisweilen eigenthümlich in einander greifend) oft durch Trennungsklüfte angedeutet sind. Sehr häufig umfassen nun einzelne Kalkspathkörner, die durch die Trennungsklüfte und durch die Spaltung als zu einem krystallinischem Individuum gehörig erkannt werden, sowohl Stücken des Sklerenchyms als Theile der klaren Marmor Masse zwischen demselben.

Durch Anwendung stärkerer Vergrösserungen wird erkannt, dass das Sklerenchym durch kleine graubraune bis schwarze Stäubchen gefärbt ist, die meistens weder eine bestimmte Gestalt noch eine regelmässige Anordnung erkennen lassen. Dennoch ist in einzelnen Fällen eine Häufung der Pigmentkörnchen am Rande des Sklerenchyms, und in einzelnen dem Rande parallelen Lagen im Innern desselben wahrnehmbar. Noch deutlicher als bei den schwachen Vergrösserungen tritt hervor, dass das Sklerenchym eben nur durch das Pigment von dem klaren Kalkspath der Zwischenräume verschieden ist, häufig aber zu

denselben Krystallindividuen gehört, wie Theile dieses Letzteren. Bisweilen sind allerdings die Septen und andere Theile des Kalkgewebes der Korallen aus gefärbten Kalkspathindividuen gebildet, die gegen die farblosen der Zwischenräume begrenzt sind, niemals aber konnte ich ein Gesetz der Zusammensetzung der Septen etc. einzelner Arten aus einzelnen Kalkspathkrystalloiden erkennen.

In dem hellen Kalkspath der Zwischenräume wurden hier und da kleinste mikroskopische Mineral-Einschlüsse beobachtet. Besonders häufig sind solche gruppenweise vertheilt längs Klüften. Zum Theil sind die Einschlüsse, wie es scheint, den glauconitartigen Silikaten zuzurechnen, nur selten zeigen sich Kryställchen eingebettet; Flüssigkeitseinschlüsse scheinen vorzukommen, doch fand ich keine mit beweglicher Libelle.

Die organischen Theilchen, die Körner und Schuppen von Silikaten etc., welche neben dem Kalkspathe in den Mergeltheilen vorkommen, bilden stellenweise ein ähnliches Pigment, wie es in dem Sklerenchym durch die braunen und schwarzen Stäubchen dargestellt ist. An einzelnen Stellen erfordert es daher Aufmerksamkeit, den Mergel von dem Sklerenchym zu unterscheiden. Um so mehr nothwendig ist diese Aufmerksamkeit, weil in einigen Zwischenräumen des Sklerenchyms nur wenige und kleine Theilchen der Beimengungen des Mergels in dem sonst klaren Kalkspathe liegen. An anderen Punkten bemerkt man die Bildung kleinster Concretionen der gedachten Beimengungen im klaren Kalkspath. — Der Mergelkalkstein erscheint unter den stärkeren Vergrößerungen da, wo er ganz so, wie rings um die Korallen, auch im Inneren derselben entwickelt ist, gewissermassen als ein feines unregelmässiges Netzwerk. Die Fäden des Netzes sind gewissermassen durch die von organischen Substanzen und von den durch Eisenrosttheilchen gefärbten kaolinartigen Schuppen, zum kleineren Theil durch glauconitartige Substanzen gebildet. Die Durchschnitte der Kalkspathkörnchen, sowie die sehr vereinzelt Quarzkörner stellen, — um in dem gewählten Bilde zu bleiben, — die Maschen des Netzes dar, in welchem an einzelnen Stellen auch grössere dunkelgefärbte Krystalle und Körner von Silikaten vorhanden sind. Kleine, in diesen Mergelkalken eingebettete Organismenreste, besonders kleine Foraminiferen, fehlen in den grösseren Höhlungen der Korallenstöcke selten.

Kurz erwähnt möge hier werden, dass von der Oberfläche der Korallenstöcke her in einzelnen Fällen verzweigte oder einfache, oft mehr oder weniger durch einander geschlungene Fäden durch das Sklerenchym und durch den klaren Kalkspath eing bohrt erscheinen. Die so gebildeten Röhren scheinen zum grossen Theile mit grünlicher Masse erfüllt. Zuweilen sind sie damit nur ausgekleidet und innen hohl. Diese Spuren parasitischer Organismen sind schon mehrfach bei fossilen Korallen beobachtet worden*). In unserem Falle könnten sie wohl von recenten Algen herrühren, denn einzelne Stücken haben einen bei Befeuchtung sich intensiver grün färbenden organischen Ueberzug.

d. Mikroskopische Untersuchung im polarisirten Lichte.

Die Untersuchung unserer Korallendünnschliffe im polarisirten Lichte hatte zuerst den Zweck, in den Mergeln so viel als möglich die einzelnen wichtigsten Mineralkörper (Kalkspath, Kaolinartige Blättchen, Quarz) von einander zu unterscheiden. Hierbei zeigte sich bei allen untersuchten Stücken ein sehr bedeutendes Ueberwiegen des Kalkspathes. Ich kann nicht unterlassen hier hervorzuheben, dass die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe in diesem Falle viel weniger sichere Resultate gab als die der Rückstände einer partiellen Auflösung in kalter verdünnter Salzsäure.

Nun wurde weiter geprüft, ob die durch makroskopische und mikroskopische Untersuchung gewonnene Erfahrung bezüglich der Unabhängigkeit der jetzigen Structur des Kalkspathes der Kalkgewebe von dem

*) Vergl. Duncan, Qu. J. Lond. geol. Soc. 1876 Seite 205. S. dort weitere Literaturangaben.

ursprünglichen Bau des Sklerenchyms sich bestätige*). Diese Bestätigung wurde erhalten; bezüglich des häufigen Vorkommens von Calcit-Krystalloiden, deren unreiner, pigmentirter Theil das Sklerenchym einer Koralle ist, während der von fremden Einschlüssen freiere Theil in dem Raume dazwischen sich befindet, wurden gleichfalls auch auf optischem Wege die Bestätigung gewonnen. Ja, es konnte in einigen Fällen nachgewiesen werden, dass die Krystallisation der Kalkspathindividuen bisweilen vom Korallenstock in den eingedrungenen Mergel hinein fortsetzt, dass der Kalkspath des Letzteren mithin im selben Verhältniss zu dem klaren Calcit der Zwischenräume sich befindet wie der des Sklerenchyms. — Es liegt also eine Krystallisation von Kalkspath durch die Reste des ursprünglichen Sklerenchyms der Korallen und durch die eingedrungenen Schlammtheile hindurch vor. Die lockeren Reste des Sklerenchyms und die Schlammtheile wurden, wie die Sandkörner der bekannten krystallisirten Sandsteine von Fontainebleau etc. etc. in den krystallinisch sich ausbildenden Kalkspath aufgenommen und durch diesen erhalten.

Mit Hilfe des polarisirten Lichtes wurde schliesslich untersucht, ob Zwillingsbildung bei dem Marmor der Korallenstöcke häufig sei. Es wurden aber nur bei einigen der Dünnschliffe Kalkspathkrystalloide mit Zwillingsstreifung gefunden, insbesondere bei den stark gedrückten Exemplaren; bei den neben einander gelagerten Krystallkörnern konnte zwar in Ausnahmefällen Zwillingsstellung erkannt werden, in der Regel aber nur ein zufälliges Nebeneinanderliegen.

e. Schlussfolgerungen bezüglich des Erhaltungszustandes.

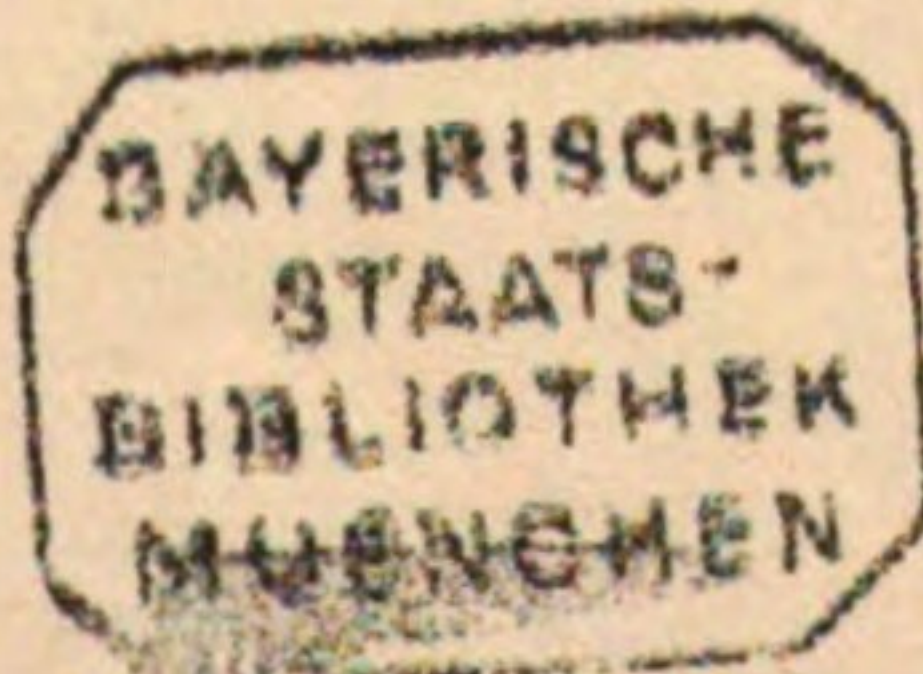
Die über den Erhaltungszustand der Eocänkorallen von Borneo gewonnenen Erfahrungen schienen mir in zweifacher Beziehung der Mittheilung werth.

Einmal zur Beurtheilung des biologischen Werthes schärfster mikroskopischer Untersuchung dieser und ähnlicher Reste. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass durch Material, wie es mir vorlag, nur die gröberen Structurverhältnisse illustriert werden, nicht auch die feineren: der innere Bau der einzelnen Theile des Sklerenchyms.

Wer studiren will, wie das Sklerenchym aus einzelnen Kalkkörpern besteht; welche Anordnung diese besitzen; ob sie durch krystallinische Strahlen oder durch Blätter gebildet sind; ob die Septa aus zwei innig verbundenen Lamellen oder aus einer ursprünglich einheitlichen bestehen, — darf fossile Korallen dann nicht zur Herleitung seiner Schlüsse benutzen, wenn dieselben durch den Versteinerungsprocess so verändert sind, wie die Borneokorallen und wie die zahlreichen ähnlich erhaltenen fossilen Korallen. Nur mit Vorsicht — unter Berücksichtigung der stattgehabten stellenweisen Anätzung des Sklerenchyms — dürfen Schlüsse über etwaige rudimentäre Organe aus der Untersuchung solcher Fossilien gefolgert werden.

Die Mittheilung der Resultate meiner petrographischen Untersuchungen an den Eocänkorallen von Borneo scheint mir auch in Bezug auf die Lehre von dem allgemeinen Metamorphismus der geschichteten Gesteine nicht überflüssig zu sein. Die mikroskopische Untersuchung der Sedimentärgesteine ist zurück-

*) Auf Dana's Autorität hin wird bisweilen, z. B. in Zirkels Lehrbuch der Petrographie I. 207, das Sklerenchym der Korallen als aus Aragonit bestehend, bezeichnet. Dana sagt in Corals and Coral Island's 98, es sei möglich, dass die Härte der Korallenstöcke durch Aragonitnatur des Kalkgewebes ihre Erklärung finde; giebt aber das spec. G. des Sklerenchyms auf 2,5 bis 2,8 an, nach Sillimans Mittel aus 15 Bestimmungen 2,523. Das spec. G. von Kalkspath schwankt um 2,7, das von Aragonit um 2,96. — Ich habe das Sklerenchym einiger lebender Korallen, mit dem ich Kalkspath leicht ritzen konnte, beim Erwärmen braun werden, aber nicht zu Pulver zerfallen sehen, was wohl geschehen wäre, wenn Aragonit vorläge. Die Dünnschliffe lebender Korallenarten, welche ich im polarisirten Lichte betrachtete, zeigten mir ebensowenig als die Dünnschliffe der fossilen den Aragonit. Ich halte daher die Angaben bezw. des Aragonit's für unerwiesen und habe sie nicht weiter im Nachfolgenden berücksichtigt.



geblieben hinter der der vulkanischen und plutonischen. Auch einige hoch metamorphosirte Gesteine sind genauer studiert; sogenannte normale Sedimentärgesteine aber erst in einigen wenigen Fällen. Die mikroskopirenden Paläontologen haben häufig die Objecte vorher möglichst vom Gesteine befreit und begnügen sich in der Regel mit der Betrachtung im nicht polarisirten Lichte. Dennoch verdankt die Geologie Zittel's Untersuchungen über fossile Spongien die hochwichtige Beobachtung, dass Kieselsubstanz innerhalb der Gesteine in kohlensauren Kalk überzugehen vermag. Ist es nun auch meine Absicht keineswegs hier ausführlich über die Beobachtungen zu berichten, zu denen der Mergel von Borneo Anlass giebt, bezüglich des krystallisirten Zustandes einiger darin vorkommenden Silikate neben zahlreichen offenbar klastischen Elementen, so muss darauf hingewiesen werden, dass die Befunde uns nöthigen, für die Bildung der Korallengesteine folgende Stadien oder Stufen anzunehmen.

1. Stadium der Ablagerung. Schlamm häuft sich auf dem Seeboden. Korallenstöcke und Fragmente von solchen werden herbeigeschwemmt und eingebettet; der Schlamm dringt in die der Oberfläche nahen Räume zwischen dem Sklerenchym. (Nicht unwahrscheinlich ist, dass in dem Schlamme noch Organismen lebten: die Algen, welche sich in Stylocoenien einbohrten und wahrscheinlich ein Theil der Foraminiferen. Serpeln und Bryozoen, die auf einigen der Korallen beobachtet werden, haben sich wohl schon auf diesen angesiedelt, als ein Theil des Stockes noch lebte.)

2. Stadium der Veränderung der Korallenstöcke etc. Die im Schlamme eingebetteten Korallenstöcke wurden (vermuthlich durch die Feuchtigkeit des Schlammes) verändert; es scheint ein Zustand der sogenannten Calcination eingetreten zu sein, durch welchen das Sklerenchym derart mürbe wurde, dass Verschiebungen einzelner Theile (ob durch äusseren Druck oder durch ein „in sich Zerbröckeln“??) eintraten. Theils im Schlamm, theils in den Räumen zwischen dem Sklerenchym scheint sich in dieser Periode der Schwefelkies gebildet zu haben, wenn dessen Entstehung nicht der noch früheren Zeit, dem Stadium der Ablagerung angehört, und mit der Fäulniss der Sarcode zusammenhängt.

3. Stadium der Kalkspath-Krystallisation. Der Schlamm, welcher die calcinirten Korallenstöcke einschloss, und die (augenscheinlich sehr zarten) Rückstände des Korallensklerenchyms wurden verfestigt, indem Kalkspath aus der den Schlamm durchtränkenden Feuchtigkeit sich abschied. Der körnig sich ausbildende Kalkspath schloss in seine, bald kleinen, bald grösseren Krystalloide sowohl Schlammtheilchen als die Rückstände des Sklerenchyms, so dass diese verschiedenartigen Theile nun, so zu sagen, im Kalkspath schwimmen. Es scheint nach der grösseren Lockerheit des Mergels rings um einzelne Stöcke her, dass die Korallenstöcke gewissermassen Marmorconcretionen in dem umgebenden Mergel sind.

Es braucht kaum daran erinnert zu werden, dass Anthozoenreste anderer Fundorte bisweilen als calcinirte, zuweilen nur noch aus staubartigen Theilen bestehende Körper vorkommen. Dieser Erhaltungszustand — unser zweites Stadium, — wird, soweit meine Erfahrungen reichen, niemals bei Korallen mesozoischer und paläozoischer Formationen beobachtet, bei miocänen und pliocänen Korallen ist er der häufigste. — Eocäne und oligocäne Korallen werden im calcinirten Zustande meistens gefunden, wo die sie umgebenden Schichten wenig aufgerichtet sind, und wo lose Sande und plastische Thone und Mergel das Muttergestein der Fossilien sind, oder doch dasselbe begleiten. Vegetabilienreste erscheinen dann als Torf oder Braunkohle.

Das dritte Stadium, das der Kalkspathkrystallisation, finden wir vorwiegend bei den Korallen der mesozoischen Formationen, und bei manchen eocänen und oligocänen Anthozoen in härteren Mergelschiefern, Schieferthonen und Kalksteinen, neben Sandsteinen und neben Schwarzkohlen oder harten Braunkohlen.

Zwischenstufen zwischen dem zweiten und dritten Stadium erkennen wir z. B. in manchen vicentinischen Korallen, welche innen Krystalldrüsen von Kalkspath besitzen, nach Aussen aber meist, wie die Borneokorallen, im Marmor einen Rest des Sklerenchyms zeigen.

Einzelne mesozoische und sehr viele paläozoische Korallen befinden sich in weiteren Umwandlungsstadien, die näher zu besprechen hier nicht der Ort ist.

Wann sind nun unsere Borneokorallen in das dritte Stadium der Versteinerung eingetreten? Schon bald nach der Ablagerung oder in einer späteren Periode?

Darüber kann vielleicht die Betrachtung des Massenverhältnisses zwischen dem Kalkspathe und dem ursprünglichen Sklerenchym uns belehren. — In jedem todten Korallenstock nehmen die Hohlräume mehr Platz ein als das Sklerenchym. (Auffallender Weise scheint bei verschiedenen Porosen, besonders bei Madreporen mehr Sklerenchym vorhanden zu sein als bei anderen Zoantharien.) — Unsere Borneokorallen bestehen im Innern ganz aus Marmor, ohne Hohlräume. Das Sklerenchym war vor der Marmorbildung calcinirt, wahrscheinlich bis auf geringe Spuren, die den Krystallisationsvorgang im Kalkspath nicht störten, weggeätzt. Hiernach hat sich in der Periode der Kalkspathkrystallisation der grösste Theil der Masse unserer Korallen gebildet. Wir dürfen die Sklerenchymreste, welche vom Kalkspath durchdrungen wurden, und die anhaftenden Gesteinspartikel kaum auf den vierten Theil des jetzigen Gewichtes veranschlagen, haben also etwa $\frac{3}{4}$ der Masse als später krystallisirt zu betrachten. Nun kann dieser Kalkspath wohl nur aus einer gesättigten Lösung sich abgesetzt haben, nicht dem kaum nachweisbaren Gehalte des Meerwassers an Calciumcarbonat entstammen. Wir setzen voraus, dass die Zusammensetzung des Meerwassers constant ist, wenigstens seit den mesozoischen Perioden. — Es würde auch wenig wahrscheinlich sein, wenn wir annehmen wollten, im Schlamme am Meeresboden befände sich eine fast gesättigte Lösung von Calciumcarbonat. Denn diese Annahme würde wohl den Diffusionserscheinungen widersprechen. Wir könnten uns eher vorstellen, dass die ungeheure kalkarme Wassermasse des Meeres die Korallenreste im Schlamme des Meeresgrundes calcinirt und auslaugt*), nicht aber, dass sie dieselben mit Kalkspath erfüllt. Eine Anreicherung der im Muttergesteine der Korallen vorhandenen Flüssigkeit mit der Kalkspathlösung wird vermuthlich erst eingetreten sein, nachdem dieses Gestein selbst aufgehört hatte, den Meeresgrund zu bilden. Also entweder wenn es tief unter dem Meeresboden lag, nachdem andere Schichten den Mergel bedeckt hatten, sodass keine Diffusion ins Meerwasser erfolgen konnte. Oder vielleicht nach eingetretener Hebung; jedenfalls aber lange nach der Ablagerung. — Nachdem die Flüssigkeit mit Calciumcarbonat gesättigt war, dürfte die Kalkspathkrystallisation vermuthlich in Folge einer Temperaturänderung eingetreten sein. Denn an Krystallisation durch Verdunstung des Wassers oder durch Kohlensäureentziehung können wir im Innern des Gesteines, innerhalb der calcinirten Korallen, nicht wohl denken.

Temperaturveränderungen selbst aber deuten wieder eine Zeit an, in welcher die betr. Schichten nicht mehr den Meeresboden bildeten, dessen Temperatur — ausser an einzelnen Stellen vulkanischer Gegenden — durch constante Wassertemperaturen beeinflusst und mitbestimmt ist.

Dürfen wir glauben, dass die Sedimentbildung der Eocänzeit unter den gleichen Naturgesetzen erfolgt ist, welche jetzt bei der Entstehung von Meeresniederschlägen massgebend sind, so sind die korallenführenden Schichten des dortigen Nummulitengebirges durch die Krystallisation des Kalkspathes erst verfestigt worden,

*) Der Erfahrung scheint auch diese Annahme zu widersprechen; im Schlamme des Meeresbodens und in recenten, gehobenen Schichten pflegen Korallen und Muscheln frisch zu sein, nur unbedeutend calcinirt oder gar nicht wesentlich verändert. Erneuter Prüfung scheinen die Angaben von Marcel de Serres und Figuier Ann. sc. nat. 1845 zu bedürfen, welche Naumann, Geognosie I. 714 anführt.

in einer Zeit, in welcher diese Schichten unter anderen physikalischen Verhältnissen sich befanden als bei ihrer Ablagerung. Oder mit anderen Worten: Der Kalkspath (Marmor), welcher den grössten Theil der zu betrachtenden Korallenversteinerungen bildet, ist ein chemischer Niederschlag, innerhalb der Schichtmasse krystallisirt in einer späteren geologischen Periode, als in der (eocänen), in welcher die Versteinerungen und Schlamm-massen auf dem Meeresgrunde abgelagert worden sind.

2. Systematik.

Bezüglich der Classification und der Namengebung wurden bei der Besprechung der Eocänkorallen von Borneo unter Benutzung neuerer Forschungen die bahnbrechenden Arbeiten von Milne Edwards und J. Haime zu Grunde gelegt. Die, in einzelnen Fällen bei der Bestimmung bequeme, Gruppierung Fromentels wurde nicht befolgt, weil die von anderen Forschern dagegen geltend gemachten Bedenken *) mir zutreffend scheinen. Die von Dana, Verill etc. vorgeschlagene Gruppierung hat in Europa so wenig Eingang gefunden, dass aus diesem Grunde davon abgesehen wurde.

Modificationen des Systems von Milne Edwards und Haime sind jedoch berücksichtigt worden. Mit Milaschewitsch **) wurde die Abgrenzung der Perforaten gegen die Aporosen verändert. Allerdings war ich nach dem Befunde der mikroskopischen Untersuchung nicht berechtigt, die Lophoserinen zu den Perforaten zu stellen. Doch wurden alle Korallen als Perforaten aufgefasst, bei denen ein Hauptelement des Stockes — Septa oder Wand — durchbrochenen Bau zeigte.

Bezüglich der Epithek wagte ich nicht, von der Bezeichnung und Methode der Verfasser der *Histoire naturelle des coralliaires* abzugehen. Milaschewitsch hat in einer Anmerkung zu seiner bedeutungsvollen Arbeit (S. 184) sich dahin ausgesprochen, dass nach seinen Beobachtungen eine sogenannte Epithek bei Korallen nicht existire. Ich vermag noch nicht auf das von mir untersuchte Material hin über diese Frage entscheidend abzusprechen, jedoch glaube ich nicht zu irren, wenn ich annehme, dass unter dem Namen Epithek verschiedenes unterläuft: nämlich ausser der Exothekalplatte, welche ursprünglich allein Epithek genannt werden sollte, auch bisweilen die Theka selbst und in einigen Fällen jener Kalkabsatz, welchen absterbende Polypen, gewissermassen zur Verfestigung und Verhärtung des Stockes zurücklassen ***), der also wie die Endothekalblasen und Böden den Rückzug des Polypen bezeichnet. In einigen Fällen dürften stolonienartige, mit der Vermehrung der Polypen in Zusammenhang stehende Ausbreitungen in der Nähe eines jeweiligen Kelchrandes sogenannte Epithekringe gebildet haben. Des Erhaltungszustandes wegen ist das, vorwiegend paläontologische, Material von geringer Menge, das mir vorlag, wenig geeignet durch Dünnschliffe über diese Frage Auskunft zu geben.

Einstweilen wurde daher der Ausdruck Epithek in dem Umfange, wie er von Milne Edwards und Haime, Fromentel und Anderen gebraucht wird, beibehalten. Es sei gestattet, hier eine Bemerkung einzuschalten!

*) Vergl. besonders Beckers Bemerkungen bei Besprechung der Nattheimer Korallen. *Palaeontographica* XXI. S. 127 ff.

**) Fortsetzung der Becker'schen Arbeit über Nattheimer Korallen. *Palaeontographica* XXI.

***) Dana, *Corals and Coral Islands* S. 60. Dana gebraucht bei zusammengesetzten Stöcken für diese Kalkschicht den von Milne Edwards und Haime für das Exothekalgewebe der Galaxeen benutzten Ausdruck Perithek. Wie weit damit die „unorganische Ueberkrustung“ identisch ist, vor deren Verwechselung mit der Epithek Fromentel in der *Paléont. franc. Zooph. cret.* S. 102 warnt, mag unentschieden bleiben.

In Bezug auf zusammengesetzte Stöcke noch mehr als bezüglich der einfachen scheint von den Paläontologen bei der Geschlechtsabgrenzung zu wenig Rücksicht genommen zu sein auf die Art, in welcher die Wände entwickelt sind. Diese Entwicklung der Wände ist wohl ebenso abhängig vom Grade der Trennung der einzelnen Polypen von einander, als von dem Maassverhältniss zwischen den Polypen und ihren Kalkausscheidungen. Manche Polypen scheiden ja nur im untersten Theile ihres Körpers Kalk aus, während bei anderen die Ausscheidung bis fast an die Oberfläche reicht. Hat man nun blos das Sklerenchym vor sich, so tritt nur zu leicht der Gedanke an den Polypen und dessen Grösse etc. in den Hintergrund.

Ueber die klassificatorische Bedeutung, welche der Endothek zuerkannt worden war, sind in neuerer Zeit für einzelne Gattungen (z. B. *Ceratocyathus* Segu.) und Familien (z. B. Fungiden) Bedenken geltend gemacht worden. — Die Borneokorallen boten keine Veranlassung, in dieser Hinsicht von der hergebrachten Eintheilung abzugehen.

Die Zähnelung der Septallamellen hat für die Eintheilung einer grossen Anzahl von Korallen eingehendste Berücksichtigung durch Milne-Edwards und Haime gefunden. Spätere Forscher waren geneigt, diesem bei Fossilien selten der Beobachtung zugänglichen Charakter weniger hohe Bedeutung beizulegen. Milaschewitsch dagegen hat in seiner wiederholt angeführten Arbeit (insbesondere S. 193 und 240) den Nachweis zu führen gesucht, dass alle gezahnten Septa auf ihren Seitenflächen Rippen oder Körnerreihen tragen, welche senkrecht zum gezahnten freien Septalrande stehen. Derselbe hat diese radiale, aufrecht stehende Sculptur der Seitenflächen von Septen auch noch an anderen, z. B. an allen Korallen mit Kronblättern beobachtet, dagegen hat er an den Korallen mit ganzrandigen Septen und ohne Kronblätter entweder glatte Seitenflächen der Septa gesehen, oder darauf Rippen (bezüglich Körnerreihen) wahrgenommen, welche dem freien Rande parallel verlaufen. Unter den *Astraeiden* wenigstens glaubt Milaschewitsch für das vergängliche Merkmal der Zähnelung der Lamellen der *Astraeinen* gegenüber den ganzrandigen Septen der *Eusmilinen* das mehr bemerkbare und beständigere Unterscheidungsmerkmal der Seitensculptur und des Baues der Lamellen benutzen zu können.

Er neigt sogar der Ansicht zu, dass man vielleicht nach dem Bau der Lamellen alle *Zoantharia aporosa* in zwei grosse Hauptgruppen zu zerlegen habe und auf andere Charactere einen geringeren Werth für die Systematik legen solle. Bezüglich der fächerförmigen Rippen der *Astraeaceen* sagt Milaschewitsch (S. 193): „Die Rippen treten nicht blos am Rande der Lamellen auf, sondern sie bedecken die ganze Seitenfläche derselben vom untern Ende bis zum freien Rande im Kelche und zeigen in ihrer Gesamtheit auf derselben eine mehr oder weniger fächerförmige Anordnung. Die Rippen beider Seitenflächen einer und derselben Lamelle stehen sich gerade gegenüber, gewinnen in allmäliger Annäherung an den freien Rand an Stärke und gehen auf demselben in Zähne über, so dass jeder Zahn nichts anderes ist, als das frei vorragende Ende zweier einander gegenüber stehender Rippen.“ — Ferner S. 194: „Wenn die Zwischenräume der Lamellen mit Gesteinsmasse ausgefüllt sind, (kann) die Anwesenheit von Rippen durch einen Querschnitt der Lamellen dargethan werden; da nämlich . . . die Rippen beider Seiten einander paarweise gegenüberstehen, so geben sie einen perlschnurförmigen Querschnitt.“ — S. 193 ist hervorgehoben, dass die Fungiden die gleiche Bauart und den gleichen Entwicklungsgang der Lamellen wie die *Astraeinen* besitzen. In Rücksicht auf die grosse Bedeutung, welche die angeführten Beobachtungen Milaschewitsch's für das Studium fossiler Korallen zu gewinnen versprechen, habe ich bei dem mir zu Gebote stehenden Material, das leider nicht umfangreich ist, diese Angaben geprüft, und in Folge der Prüfung theilweise benutzt.

Keine der von mir untersuchten *Astraeinen* hatte andere Septa, als solche mit radialen Rippen oder Körnerreihen auf den Seitenflächen. Keine *Eusmiline*, die ich untersuchte, zeigte diese Anordnung der Er-

Palaeontographica, Supplement III.

höhungen. Mithin durfte ich auch von den Borneokorallen diejenigen *Astraeiden*, deren *Septa* zum freien Rand senkrechte Sculpturen zeigten, als *Astraeaceen* betrachten *).

Vielfach sind übrigens die Körner auf den Seitenflächen der Lamellen mit den Rippen derselben und mit den Zähnen des Septalrandes nach Zahl und Anordnung nicht in Zusammenhang. Um leicht zugängliche Beispiele zu nennen, erwähne ich die lebenden Fungien. Bei den meisten von diesen sind die sehr feinen Körner der Seitenflächen der *Septa* äusserst dicht gedrängt und ziemlich gleichmässig über die ganze Fläche verbreitet; nur die breiten Rippen, welche deutlich erst in der Nähe des oberen Septalrandes werden, laufen in Zähne aus, die zum grossen Theil ziemlich weitläufig stehen.

Im Querschliffe zeigte sich die perlschnurartige Anreihung der Anschwellungen nur in seltenen Fällen, z. B. bei Arten mit sehr gleichmässigen kleinen und dicken Septalzähnen in Schliffen nahe beim Kelchrande, und bei einigen *Montlivaultien* etc. In vielen Fällen stehen die Rippen beider Seiten des Septums wechselständig, und in einigen Fällen, wie bei *Mussa*-Arten, biegen sich dann auch die Zähne abwechselnd nach rechts und nach links vom Septalblatt. Beginnt eine derartige Anordnung schon in der Tiefe des Kelches, so nehmen die gezahnten Oberränder einen zickzackförmigen Verlauf, wie ihn z. B. unter den *Turbinoliden* die Septalränder einiger Flabellen (*Flabellum pavonium* Less. etc.) zeigen **). Diese Zickzacklinie ist bisweilen auch in Dünnschliffen sichtbar; man muss sich indess hüten, nicht mit der ursprünglichen Biegung die etwaige Zerknickung der Septen zu verwechseln.

Der perlschnurartige Character kennzeichnet also nicht die Querschnitte radial gerippter *Septa*. — Was die anderen Formen betrifft, so kenne ich vorläufig noch keine *Eusmiline* oder sonstige Koralle ohne Fächerbau der Lamellen, bei der die zickzackförmige Faltung eines Theiles der Septalblätter hervortritt. —

Mit dem von vielen *Astraeinen*, deren Rippen wechselständig zu beiden Seiten der Lamelle stehen, gebotenen Bilde des Querschnittes sehr leicht verwechselbar ist aber die Erscheinung des Querschnittes von Korallen, deren ganzrandige *Septa* seitwärts überhaupt irgend eine Erhöhung haben. Zwar sind in der Mehrzahl der von mir beobachteten Fälle die Erhöhungen bei den *Astraeaceen* stärker und kräftiger; aber da ein „mehr oder weniger“ nicht sichere Unterscheidung darbietet, so wird man in jedem Falle wohl thun, die Querschnitte allein nicht zur Entscheidung der Frage zu benutzen, ob eine Koralle radial angeordneten Bau ihrer *Septa* besitzt oder nicht — oder was für *Astraeiden* dasselbe zu sein scheint, ob sie eine *Astraeine* oder eine *Eusmiline* ist.

Sind, wie in unserem Falle der Borneokorallen, die Interseptalräume nicht hohl, so wird man (vorausgesetzt, dass man zahlreichere Stücken der Untersuchung opfern kann) durch Längsschliffe, welche den Septen parallel laufen, und durch schräge Durchschnitte den radialen Bau der Blätter erkennen, oder constatiren können, dass die letzteren dem ungetheilten Oberrande parallel gewachsen sind, und Zuwachsstreifen in dieser Richtung besitzen. Zweifel werden jedoch, insbesondere wenn nicht viel Material zur Untersuchung benutzt werden kann, immer noch bleiben.

Was die Benennung der einzelnen Arten betrifft, so habe ich, wie bei der Bestimmung der *Echiniden*, es vorgezogen, denjenigen Species neue Namen zu geben, von deren Identität mit bereits beschriebenen Formen ich nicht mit Sicherheit oder mit grösster Wahrscheinlichkeit mich überzeugen konnte. Es ist damit,

*) Ganzrandige *Septa* ohne Kronenblätter, aber mit radialer Sculptur fand ich bei einzelnen *Turbinoliden*, z. B. bei dem miocänen *Conotrochus typus* Segn., von dem ich an den Tejares (Ziegeleien) bei Malaga 1872 einige Stücke gesammelt habe.

**) Da die ausstrahlenden Körnerreihen auf den Seitenflächen der *Septa* von *Flabellum* schon von Milne Edwards und Haime in der Gattungsdefinition berücksichtigt sind (*Hist. nat. des Cor.* II. 79), so dürfen wir auf solche handgreifliche Beispiele auch hier verweisen.

wie mir scheint, von zweien Uebeln das kleinere gewählt. Durch unsichere Identificationen wird leicht die Charakteristik einer Formenreihe, die wir Species nennen, gefälscht, indem Merkmale getrennter Formen durch einander geworfen werden. Besonders wird aber die zeitliche und räumliche Verbreitung einer Art durch solche unsichere Zurechnungen mit Irrthümern belastet, welche auf geologische Schlüsse zurückwirken. Ist erweisbar, dass man eine bekannte Species unter neuem Namen beschrieben hat, so fällt der Name der Synonymie zur Last; die auf das Vorkommen der Art basirten Schlüsse aber bleiben im Wesentlichen die gleichen, vorausgesetzt, dass der Autor die verwandten Formen, und besonders die möglicherweise identischen, namhaft gemacht und mit den angeblich neuen verglichen hat.

Trotz aller angewandten Mühe bin ich nicht im Stande gewesen, alle mir vorliegenden Formen sicher zu bestimmen. In einzelnen Fällen lagen zu sehr unvollkommene Reste vor. Mehrere Unica konnten, um sie zu schonen, nicht ausreichend untersucht werden. Endlich war das mir zu Gebote stehende Vergleichsmaterial wenig zahlreich; Beschreibungen und Abbildungen ersetzen jedoch die Originalien nicht. Die Literatur, welche mir zu Gebote stand, war eine ziemlich umfangreiche, namentlich wurden ausser den Fundamentalwerken von Goldfuss, Michelin, Milne Edwards und Haime, Fromentel etc. auch die zahlreichen Arbeiten von Reuss, Duncan, d'Achiardi, Michelotti, Seguenza u. A. über Tertiärkorallen benutzt. Leider konnte ich mich nicht überzeugen, ob in aussereuropäischen Zeitschriften alttertiäre Korallen der indisch-pacifischen Region in den letzten vier bis fünf Jahren beschrieben worden sind.

II. Beschreibung der einzelnen Reste.

Alcyonaria (Dana 1846).

Fam. Helioporidae (Moseley 1876).

Heliopora Böttgeri nov. sp. Taf. XVII. Fig. 4.

Das abgebildete Stück, das einzige mir vorliegende, scheint einen unregelmässigen Knollen mit kleinen astähnlichen Vorsprüngen darzustellen. Der Knollen besteht aber in seiner Hauptmasse aus einem ganz versteckten Zweigbruchstücke einer ? Madrepora, die nicht nach den Dünnschliffen allein bestimmt werden kann. Die *Heliopora* bildet an mehreren Stellen nur dünne Incrustationen von 1—4 mm. Dicke. Zweifelhaft ist, wie stark sie an anderen Stellen wird. Die zweigartigen Vorsprünge zeigen, soweit sichtbar, keine fremden Kerne.

Die Oberfläche des Stockes ist an den wohl erhaltenen Stellen mit kleinen runden Körnchen bedeckt, oder mit einem erhabenen feinen Netzwerk, in welches punktartige kreisförmige Vertiefungen hereingehen.

In unregelmässiger Stellung, verschieden weit von einander entfernt, sind die kleinen, durchschnittlich 1 mm im Durchmesser besitzenden, sehr tief eingesenkt erscheinenden „Kelche“ vertheilt. Nur schwach ragt an einigen Stellen der Oberrand derselben ringartig hervor, zuweilen zeigt sich eine strahlenförmige Anordnung der kleinen punktförmigen Vertiefungen (natürlich auch der Erhabenheiten dazwischen) nach diesen „Kelchen“ zu. Die senkrecht zur Oberfläche hinabgehenden Seitenwände der grösseren Kelche zeigen 16 bis 24, den Septen von Madreporarien vergleichbare Hervorragungen. An einzelnen Stellen erscheint die Ober-

fläche des Stockes wie geknickt. Bei näherer Betrachtung erkennt man, dass hier dünne Schichten des Korallengewebes treppenartig über die daneben befindlichen Theile aufsteigen. Es ist bei der vortrefflichen Oberflächenerhaltung der tiefer liegenden Theile nicht wahrscheinlich, dass hier Abblätterung einer Rindenschicht vorliegt. Vermuthlich handelt es sich um ein treppenförmiges Anwachsen; eine der deutlichsten der Treppenstufen umfasst von vier grösseren „Kelchen“ nur die eine Hälfte.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt über der eingehüllten, zu den Perforaten gehörenden Koralle zuerst eine dünne dunkelbraun gefärbte Kalkspathlage. Ueber dieser folgt eine papierdünne, ununterbrochene, aber an verschiedenen Stellen ungleich starke Platte von ehemaligem Sklerenchym. Von dieser Platte steigen die zahlreichen Röhren des früher sogenannten Coenenchyms auf: die Zellen der unvollkommen entwickelten Zooiden. Auch ein Theil der grösseren Kelchröhren nimmt auf der gedachten Basalplatte seinen Ursprung. In diesen Zellen der entwickelten Polypen zeigen sich in ungleichen Abständen uhrglasförmige concave Querböden. — Aehnliche Querböden, aber augenscheinlich näher an einander liegend als die in den grossen Röhren finden wir in den kleinen. An einzelnen Stellen sieht über einer Anzahl kleiner Röhren eine grosse, entweder neu entstehen oder sich um die Breite einer Anzahl kleiner erweitern, wie dies Taf. XVII. Fig. 4 c. darstellt.

Ueberhaupt erscheinen die grossen Kelche nur dadurch entstanden, dass an einer Stelle die Kalkstäbchen fehlen, welche die kleinen Röhren von einander trennen (sodass gewissermassen durch Verschmelzung einer Anzahl der unvollkommenen Zooiden der wohl entwickelte Polyp entstanden wäre). In mehreren Fällen scheinen nahe der Basalplatte die grösseren Kelchröhren nur etwa halb so gross als von dem nächsten Querboden an, ein weiteres Anwachsen der grossen Röhren wurde indessen nicht beobachtet. Die scheinbaren Septa der grösseren Kelche sind nichts als Kalkstäbchen, welche überhaupt der Länge nach die einzelnen Röhren von einander trennen. Diese Röhren, die grossen wie die kleinen sind unter einander nahezu, doch nicht ganz, parallel. Daher sind in Taf. XVII. Fig. 4 c. eine Anzahl der kleinen Röhren besonders auf der rechten Seite des Bildes schräg durchschnitten.

Das Wachsthumsschema von *Heliopora*, welches Moseley seiner wichtigen Arbeit über die lebende *Heliopora caerulea* beigiebt (Phil. transact. Lond. Roy. Soc. 1876 Vol. 166. Taf. 9. Fig. 15) bezeichnet er auf Seite 100 dort als „probably“. Mit den wenigen Schliffen, die ich von der Borneoform machen konnte, stimmt augenscheinlich dies Schema nicht recht zusammen, indem diese fossile Species zahlreichere Querböden, das heisst Wachsthumstufen innerhalb der kleinen Röhren zu besitzen scheint als in den grossen Kelchen, und indem bei der Borneoart nicht sowohl die Zahl der kleinen Röhren mit jeder Wachsthumstufe zuzunehmen scheint, sondern vielmehr bei manchen der Stufen auf Kosten kleiner die grossen Röhren an Zahl sich vermehren.

Unsere Species konnte ich mit einem Exemplar der *Heliopora Bellardii* J. Haime von San Giovanni Ilarione vergleichen. Ich halte die im südeuropäischen Eocän (Palarea, S. Giov. Ilarione, Rosazzo im Friaul) und im vicentinischen Oligocän vorkommende *Hel. Bellardii* Haime zwar für eine der ostasiatischen Eocänform nahestehende Art. Die Unterscheidung ist aber durch die gedrängtere Stellung der kleinen Röhren bei der Borneoform geboten. Obschon diese meist etwas kleinere „Kelche“ hat, zeigen sich an denselben doch bis 24 Stäbchen von septenartigem Aussehen, während bei der *Hel. Bellardii* nur bis 16 solcher Stäbchen gezählt werden.

Als *Heliopora* noch für eine Tabulate galt, waren schon Reuss (S. Giov. Ilar. S. 18 in Wiener Denkschr. Bd. 33. 1874) und d'Achiardi (1876 Atti soc. tosc. di sc. nat. I. 206) geneigt, die Geschlechter *Heliopora* Blainv. und *Polytremacis* d'Orb. zu vereinigen. Nach Moseley's Berichtigung der zoologischen Stellung von *Heliopora*, und seit wir wissen, dass in diesem Falle die scheinbaren Septen mit der Organisation der Thiere nicht in nothwendigem Zusammenhange stehen, kann die Vereinigung keinem Zweifel unterliegen.

Madreporaria aporosa.

Turbinolidae. Turbinolinae.

Smilotrochus? brevis n. sp.

Taf. XV. Fig. 2.

Unter den nur durch ein einziges, beschädigtes Exemplar vertretenen Korallen von Borneo, welche als *Unica* nicht genügend untersucht werden konnten, befindet sich ein Stück, das mit Wahrscheinlichkeit als eine noch unbeschriebene Species von *Smilotrochus* angesehen werden kann. Die Einzelkoralle ist zusammengedrückt kreiselförmig mit fast zweilappigem Kelchumriss, 19 : 13 mm. breit, 10 mm. hoch. Der Stock scheint frei gewesen zu sein, oder doch nur mit einer sehr kleinen Fläche seines Sklerenchyms die Anhaftungsstelle des Polypen berührt zu haben. Die Aussenfläche ist wahrscheinlich etwas abgewittert. Sie erscheint schwach gerippt, die Rippen sind an gewissen Stellen verdickt und etwas höckerig; eine glatte bis gerunzelte äussere Sklerenchymlage (Wand oder Epithek?) tritt stellenweise hervor. Die Septa, deren ungefähr 80 (vielleicht $84 = 4\frac{3}{4}$ hexamerale Kreise) vorhanden sind, erscheinen am Rande etwas übergreifend; nach Innen fallen sie rasch ab, so dass die Kelchgrube ziemlich tief ist.

Eine kleinere Zahl dieser Sternlamellen tritt etwas mehr hervor als die anderen, wie es scheint waren ursprünglich 12 solcher vorspringenden Blätter vorhanden, deren aber 2 abgebrochen zu sein scheinen. Die übrigen sind unter sich fast gleich. Aus dem Innern des Sternes konnten nicht alle Gesteinspartikel und anheftenden Foraminiferen etc. entfernt werden; doch würden Kronblätter, Axe und Endothekalblätter sichtbar sein, wenn sie dem Stocke angehört hätten. Die Beschaffenheit der Seitenflächen der Lamellen war nicht mit Sicherheit zu ermitteln.

Die stellenweise bemerkbare Unebenheit des oberen Septalrandes scheint nur von Beschädigung der Blätter herzurühren, nicht ursprüngliche Zähnelung zu sein.

Im Kelchumriss und in manchen anderen Punkten vergleichbar mit unserer Form erscheinen:

1) *Trochocyathus? irregularis* Milne Edwards und Haime, Hist. nat. Cor. 2. S. 45 nach der dort citirten Figur in Michelins Iconographie zooph. T. 8. F. 12. (= *Turbinolia brevis* Michel.).

2) *Trochosmia acutimargo* juv. Rss. *) Castalgomberto T. I. F. 1., welche dort als *Trochosmia profunda* Rss. S. 11 bezeichnet worden war.

3) Die Jugendform des *Trochocyathus van den Hecke*i, J. Haime, welche in d'Archiac u. Haime An. foss. de l'Inde Taf. XII. Fig. 3b. abgebildet ist.

4) Jüngere Exemplare des *Smilotrochus incurvus* d'Ach. nach den Abbildungen grösserer Exemplare **) zu schliessen.

5) *Turbinoseris angulata* Dunc. (Quart. J. Lond. geol. Soc. 1873. Vol. 29 T. XXII. 15.)

Die Beschreibungen der genannten Korallen geben aber Merkmale an, die zum Theil an unserem Stücke entschieden fehlen, zum Theil wenigstens nicht beobachtet werden können. Von d'Achiardi's *Smilotrochus incurvus* weicht unser Stück ausser durch die geringere Zahl der Septen (statt voller 5 Cyklen nur etwa $4\frac{3}{4}$) durch die viel geringere hornförmige Krümmung ab. — Geneigt das Fossil für einen *Smilotrochus*

*) Reuss, S. Giov. Ilarione. S. 24 u. 26.

**) d'Ach. Alp. Ven. 1. T. 2. 1. Reuss, S. Giov. Ilar. T. 38. 9. Mir lag ein Originalstück des *Smilotrochus incurvus* vor, das sehr abweichend von unserer Art ist.

anzusehen, weil keine Endothek vorhanden zu sein scheint, halte ich dasselbe doch nicht für einen jungen *Smilotrochus incurvus* d'Ach., sondern für eine noch nicht beschriebene Art, welche ich im Anklang an die Michelin'sche Bezeichnung der citirten Figur *Smilotrochus? brevis* zu nennen vorschlage.

Stylophorinae M. E. & H.

***Stylophora* cf. *italica* d'Ach.**

Taf. XVI. Fig. 7.

Nur durch ein Zweigstück vertreten in der mir zugeschickten Sendung ist eine *Stylophora*, auf welche sich die von d'Achiardi*) gegebene Speciesdiagnose der *St. italica* (*raristella* Michelotti**) anwenden lässt. Nach dieser bildet die Art lange cylindrische bisweilen zusammengedrückte Zweige mit auf der Oberfläche gekörntem sog. Coenenchym. Sie hat ziemlich gedrängt stehende, unregelmässig vertheilte Kelche von kreisrundem Umriss. Die Kelche haben etwa 1 mm. im Durchmesser und besitzen keinen erhöhten Rand. In den meisten Kelchen befinden sich 6 Septa, in einigen erreichen aber 6 weitere Lamellen des zweiten Cyclus die Grösse der primären. Die Axe ist ziemlich stark.

Unser Exemplar besitzt im Allgemeinen diese Merkmale, nur dass stellenweise die Kelche eine regelmässigeren Anordnung zeigen, auch z. Th. etwas weitläufiger stehen als auf der citirten Abbildung.

Auf dem kleinen Zweige von Borneo sind die Kelche dicht und unregelmässig gedrängt an dem einen Zweigansatze (rechts oben in Fig. 7 a) und in dessen Nähe; tiefer unten werden sie durch Räume von einfacher oder von doppelter Breite der Kelche getrennt, so dass auf diese Merkmale wohl kein grosses Gewicht gelegt werden darf. Nach meiner Ansicht genügen die in Rede stehenden Charactere nur dazu, die besondere Gruppe unter den Stylophoren zu bezeichnen, zu der das Fossil gehört, spezifische Unterscheidungszeichen würden nur an vollständigeren Stücken äusserlich hervortreten. Ob die unter dem Mikroskop an den Septen und der Kelchwand bei dem Dünnschliffe dieses Stückes sichtbaren, auffallend starken Stacheln, welche in Längsreihen zu stehen scheinen, nur unserer Species oder der ganzen Gruppe ähnlicher Formen eigen sind, konnte ich nicht ermitteln. Die mikroskopische Untersuchung zeigte ausserdem den Geschlechtscharacter der Stylophoren: im Querschliffe des Stengels wird der innere Raum — etwas stärker als der halbe Durchmesser des Zweiges, — durch dichtgedrängte, mit den sehr zarten Wänden einander berührende Zellröhren eingenommen. Kein „Coenenchym“ steht zwischen diesen Röhren, es scheinen sogar die schmalen Wände zwischen je zwei Röhren aus nur einer Kalklage zu bestehen.

Dieser mittlere Theil des Dünnschliffes ist also ganz ähnlich gebaut wie der kleine Zweigansatz, der oben erwähnt wurde. Der dichtgedrängten Stellung der Röhren in der Mitte des Zweiges wegen erscheinen im Dünnschliffe die Wände bisweilen etwas verbogen und auch die in der Mitte der Röhren mit einander (zur Axe) verbundenen Septa sind zum Theil gekrümmt. Dieselbe Art des Wachsthums und der Zusammendrängung der Kelche am Innern der Stämme und Zweige ist leicht an (lebenden) Pocilloporen zu beobachten, die ja bei Dana und Verill mit *Stylophora* beim *Oculina* tribe vereinigt sind. Diese mittleren Kelche scheinen in der Längsrichtung des Zweiges fast parallel neben einander herzulaufen. Unregelmässig gestaltete Räume mitten zwischen den, durch je sechs Septalstrahlen getheilten Zellröhren werden an einigen Stellen des

*) Alp. Ven. 1. 27 (T. 1. 14). — Stud. comp. S. 8.

**) Foss. mioc. It. sept. (Harlem 1847) S. 44. Et. mioc. It. sept. (Harlem 1861) S. 32. fide d'Ach.; non Michelini Icon. Zooph. S. 63 Taf. 13. 3.

Querschliffes bemerkt. Sie liegen meist zu zwei und zwei neben einander, zwischen den Durchschnitten der Kelchröhren. Ich bin geneigt, diese Doppelzellen für Kelchsprossen zu halten, die, durch je ein Paar Septen getheilt, der übrigen 4 Lamellen noch entbehren. Von letzteren sind zum Theil durch Randvorsprünge die ersten Anfänge angedeutet. — Nach der Aussenseite des Zweiges hin biegen sich die Zellröhren von der dichtgedrängten Centralgruppe stark ab, und stellen sich in nicht grosser Entfernung von dieser fast senkrecht zur Längsrichtung. Dadurch wurden die in der Mitte dicht an einander stehenden Kelche mehr von einander getrennt, da die Stärke der Röhre ungefähr die gleiche bleibt. Eine anscheinend compacte Sklerenchymmasse (das sog. Coenenchym) füllt den Raum von Kelch zu Kelch aus. Ich vermag in diesem „Coenenchym“ nur eine compacte verdickte Wand (Theka) zu erkennen, die je zweien der Polypen an jeder einzelnen Stelle angehört; festzustellen, ob diese verdickte Wand jemals zweitheilig war, wie man nach der Zugehörigkeit zu je zweien Kelchen annehmen möchte, gestattete aus den oben angeführten Gründen mein Material nicht. In den Kelchröhren erkennt man die oben angeführten Stacheln, die zum Theil zweispitzig aussehen, und von denen die grössten, bis über die Mitte der Interseptalkammern vorragend, eine Art Aehnlichkeit mit Synaptikeln gewinnen. — Ungleich weitläufiger als diese Dornen stehen die Endothekalblätter, welche mehr oder minder regelmässig (das heisst in annähernd gleichen Zwischenräumen) gestellt sind, welche aber fast nie in zwei benachbarten Interseptalkammern in gleicher Höhe zu liegen scheinen. Diese Endothekalblätter sind theils eben, theils verbogen, theils endlich gegen die Kelchöffnung concav. Convexität nach oben, wie bei eigentlichen Endothekalblasen so gewöhnlich, wurde nicht bemerkt.

Astracinae. Eusmilinae.

Trochosmiliaceae.

Trochosmilia? discoides. n. sp.

Taf. XV. Fig. 4 und (?) 5.

Es liegen zwei flach schüsselförmige Stöcke vor, die von etwas verschiedener Grösse sind und von denen der grössere eine bedeutendere Anzahl von Scheidewänden zeigt als der kleinere*). Letzterer ist etwas weniger abgewittert als der erstere, der überdies in 3 Stücken zerbrochen ist; im allgemeinen Habitus stimmen aber beide so wohl mit einander überein, dass ich den kleineren nur als eine Jugendform des grösseren betrachte. Dass Unterschiede im Endothekalgewebe vorhanden seien, ist mir nicht wahrscheinlich.

Der grössere Stock scheint frei gewesen zu sein, der kleinere besitzt unten einen knopfförmigen Vorsprung, der Anwachsstelle entsprechend. Die Aussenseite ist mit Rippen bedeckt, die nach oben zu sich gabeln. Diese Rippen zeigen in concentrischen Ringen um den Mittelpunkt stehende Knoten oder Erhöhungen (den Wachsthumstufen entsprechende „Zuwachsringe“ des Stockes). Am Kelchrande gehen die Rippen in die Kelchlamellen über, sie sind also nur die Fortsetzungen von jenen. Die Septa sind aber unter sich etwas mehr verschieden an Höhe und Stärke als die Rippen. Beim kleineren Kelche stehen meist je drei schwache zwischen zwei stärkeren Septen und besonders zwölf der Scheidewände zeichnen sich durch Grösse aus. Die Lamellen sind nach Aussen etwas übergreifend. Nach innen fallen sie gegen den runden Columellarraum allmähig ab. Der Oberrand der Septa erscheint ganzrandig oder durch Zerbrechung schartig, nicht

*) Der grössere Stock misst 20 zu 24 mm Kelchdurchmesser, 7 mm Höhe und hat 156 Septa = $5\frac{5}{8}$ Cycli. Der kleinere Stock misst 13 mm Kelchdurchmesser, 5 mm Höhe und hat circa 100 Septa = 5 Cycli.

ursprünglich gezahnt. Kronblätter und Axe sind nicht zu erkennen, auch nicht auf den Bruchflächen des grösseren Exemplares, auf denen dergleichen Sklerenchymtheile hervortreten müssten, wenn sie vorhanden wären. Durch jene Brüche sind Seitenflächen der Septa entblöst, man sieht auf denselben ein eigenthümliches Netzwerk von wulstähnlichen Erhöhungen, das ich nur von Endothekalblättern herzuleiten im Stande bin, und ferner einzelne langgestreckte, dem oberen Rande der Septa gleichlaufende Rippen oder Wülste. — Daraus schliesse ich, dass die Koralle eine Trochosmilie sei, zur Gruppe der, wie es scheint, in der Kreideformation mit *Trochosmilia depressa* From. (Zooph. cret. Taf. 38. 2) beginnenden fast scheibenförmigen Arten gehörig. Die bis jetzt bekannt gewordenen derartigen Formen *) der Trochosmilien weichen aber ersichtlich von der unsrigen ab.

Da keine Dünnschliff-Untersuchungen gemacht werden konnten, um die Exemplare nicht zu zerstören, ist leider die Zurechnung unserer Art zu den Trochosmiliaceen nicht eine unzweifelhaft sichere. Aeusserlich sehr ähnlich werden der Borneokoralle namentlich *Cyclolitopsis* (wenn man annehmen will, dass die „Zuwachsringe“ auf eine abgeriebene Epithek deuten), *Cycloseris* und *Turbinoseris*, besonders *Turbinoseris cyclolites* Dunc. **) des Eocän von S. Bartholomeo, Westindien. Auch scheibenförmige *Trochocyathus*-Arten gleichen auf den ersten Blick unserem Fossil.

Die künftigen Forschungen auf Borneo werden wohl Material zu genaueren Untersuchungen liefern.

Stephanosmilia? humilis n. sp.

Taf. XIV. Fig. 4.

Ein niedrig schüsselförmiger einzelliger Polypenstock von Borneo gleicht in der Allgemeingestalt und Septenzahl der aus Miocän von Turin und der Gegend von Asti angegebenen *Trochosmilia? Michelottii* Michelin sp. (*Turbinolia* M. Iconographie Taf. 8. Fig. 6., Milne Edwards und Haime Hist. nat. Cor. 2. S. 157.) hat aber elliptischen statt kreisrunden Umriss des Zellsternes. Das Exemplar ist 9 mm. hoch, 19 zu 15½ mm. breit. Unten ist eine ansehnlich grosse Anheftungsstelle sichtbar. Ueber dieser erweitert sich der Stock rasch und steigt dann plötzlich fast senkrecht (cylindrisch) empor. Die Aussenwand ist gerippt, zeigt aber runzelige Ringe von sog. Epithek, besonders an der Stelle, wo die Zellröhre cylindrisch wird. Die Rippen entsprechen den Septen, deren 96 gezählt wurden. Diese Septen sind übergreifend und anscheinend ganzrandig; sechs von ihnen ragen besonders hoch auf, achtzehn weitere sind auch noch grösser als die übrigen, sodass 24 Lamellen die übrigen überragen. Das Innere des Sterns ist durch Gestein etwas versteckt, doch sind einzelne Kronblätter von ansehnlicher Grösse nachweisbar, nur ist deren Zahl nicht sicher zu ermitteln; ebenso ist unentscheidbar, ob der Stern eine Axe gehabt hat. Endothek ist nicht nachweisbar ***).

Hiernach findet unser Fossil keine ganz sichere Stelle, wahrscheinlich aber gehört es zu *Stephanosmilia* Rss. †). Von der typischen Art, der oligocänen *St. annulata* Rss. (Castelgomberto S. 42. Taf. 1. 10.

*) *Trochosmilia Michelottii* Mich. sp. (*Turbinolia*, Iconogr. Zooph. 34. Taf. 8 Fig. 6) scheint nach der Abbildung eine Axe zu haben??

**) Quart. Journ. Lond. geol. soc. 1873. Bd. 29. S. 560. Taf. 22. Fig. 18.

***). Reuss hat *Stephanosmilia* zu den Trochosmiliaceen gestellt, obwohl die Endothekallamellen fehlen sollen. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, bei dem mir vorliegenden Unicum Schliffe zu machen, um diesen Charakter zu prüfen, und habe die von dem berühmten Paläontologen dem Geschlechte *Stephanosmilia* gegebene systematische Stellung nicht auf ein von mir nicht geprüft Merkmal hin verändern mögen.

†) Reuss hat zwar die 6 Cyla von Septallamellen bei den Gattungscharakteren angeführt, doch pflegt man ja kaum bei der Genusbestimmung die Zahl der Septalcyclen in Anschlag zu bringen.

Cyathophyllia, S. Giovanni Ilarione S. 28. Taf. 46. Fig. 5, Taf. 47. Fig. 3—5) weicht die Borneoform durch viel niedrigeren und kleineren elliptischen Kelch und durch geringere Zahl der Septen, nämlich 5 statt 6 Cyclo, ab. Als neue Form mag man die von Borneo *Stephanosmilia humilis* nennen.

Stylinaceae agglomeratae.

Holocoenia stellata n. sp.

Taf. XVI. Fig. 6. Taf. XIX. Fig. 2.

Durch 7 grössere Bruchstücke und durch mehrere kleine Splitter vertreten ist unter der mir zugegangenen Sendung von Borneokorallen eine Art, welche ich zu dem in tertiären Gebilden noch nicht nachgewiesenen cretaceischen und oberjurassischen Geschlechte *Holocoenia* stelle.

Die Stöcke bilden fingerförmige bis plattenartige, oft wie gelappt aussehende Massen, welche oft deutlich die seitliche Verwachsung zweier oder mehrerer Zweige erkennen lassen. Die Oberfläche ist mit kleinen Kelchen von 1 bis 1½ mm Durchmesser besetzt. Zwischen diesen Kelchen befindet sich bald breiterer bald schmalerer Zwischenraum. An mehreren Stellen (wo allerdings die Verwitterung wirksam gewesen ist) erscheinen die dichtgedrängten Kelche mit polygonalen Umrissen, anderwärts stehen sie um die einfache bis doppelte oder bis dreifache Kelchbreite auseinander. Wenn an solchen Stellen die Stockoberfläche gut gereinigt werden kann, bemerkt man im Innern der tief eingesenkten Kelche sechs stärkere und sechs schwächere Septa. Die stärkeren scheinen die etwas griffelförmig hervorstehende Axe zu erreichen. Um jeden Kelch herum findet sich ein Kranz von 12 gleich grossen, etwas wulstigen Rippen, welche an die benachbarten Kelche anstossen. Nur wo die Abstände von einem Kelche zum anderen sehr gering werden, laufen die Rippen ungetheilt von Kelchgrube zu Kelchgrube. Die Rippen laufen horizontal, das heisst der Stockoberfläche parallel. Ein Hervortreten auch nur einzelner der Ecken zwischen je 3 bis 4 Kelchen, oder der Kelche selbst, habe ich nirgends gesehen.

An abgeriebenen Stellen zeigt sich eine weisslichgraue bis bräunliche derbe Kalkmasse ohne Andeutung von organischer Zellenstructur oder von Trennung der jedem einzelnen Kelche angehörigen Theile dieser gemeinsamen Wand zwischen den Kelchen, in welchen man bei schwächeren Vergrösserungen durch die Lupe alle sechs Hauptsepten sich bis zur Axe erstrecken sieht.

An Schliffen, welche nahe der Oberfläche und dieser gleichlaufend geführt sind, zeigt sich indess, dass sehr selten alle sechs Hauptsepten die in wechselnder Grösse und Gestalt sichtbare Axe erreichen; oft nur eines *), bisweilen zwei oder drei, ja in einzelnen der Durchschnitte ist die Axe ganz freistehend, von keiner der senkrechten Septallamellen erreicht. Dann erkennt man jedoch meist eine Verbindung der Axe mit mehreren oder mit allen Hauptseptis durch fast in der Ebene des Schliffes liegende dünne Kalkplatten, die man zur Endothek rechnen muss. Theile solcher Platten erscheinen auch an vielen der nicht die Axe erreichenden Hauptsepten gewissermassen als flügelförmige Ausbreitungen und ebenso an der Axe selbst; seltener auch an den in der Entwicklung ganz zurückbleibenden Septen des zweiten Kreises.

Die senkrecht zur Oberfläche geführten Querschliffe — welche bei schwacher Vergrösserung nur einfach das Vorhandensein ziemlich entwickelter, die ganzen Kelchröhren in gleichen Höhen theilender Endothekalblätter nachweisen — zeigen bei stärkerer Vergrösserung eigenthümliche nach oben gerichtete An-

*) Dadurch entsteht eine anscheinende Aehnlichkeit mit *Pleurostylina* From.
Palaeontographica Supplement III.

schwellungen der Axe, an welche sich die sehr dünnen Endothekalblätter anschliessen. Die Axe erscheint durch jene Anschwellungen bisweilen wie aus ineinandergesteckten Trichtern bestehend. Aehnlichen Anblick bieten auch die Septa.

Entsprechend den verschiedenen Bildern, welche die Querschnitte der Kelchröhren darbieten, zeigen sich in den Längsschliffen und in schrägen Schnitten dreierlei Verbindungen zwischen den Septis und der Axe, nämlich 1) durch Verlängerungen der Septa, welche zuweilen bis zur Axe reichen, 2) durch Ausbreitungen oder Anschwellungen der Axe, welche sich bis nach den Septen fortsetzen, und 3) durch die dazwischen quer ausgebreiteten Endothekalblätter.

Die Wände zwischen den Kelchröhren sind an der Oberfläche des Stockes sehr dick, da die Kelche beträchtlich weit aus einander stehen. Im Innern der Zweige haben wir, wie bei der oben beschriebenen Stylophora, dichtgedrängte Kelchdurchschnitte mit ganz dünnen Wänden zwischen denselben. Zwischen den leicht kenntlichen Kelchen befinden sich auch hier Räume mit einer durchgehenden Scheidewand und Stellen, welche als junge Kelche mit noch unvollständigen Septen gelten müssen. Die Verdrückung des zarten Sklerenchyms im Innern der Zweige vor der Krystallisation des Kalkspathes ist leider ein Hinderniss für sehr genaue Beobachtung über die Art der Entstehung neuer Kelchröhren. An mehreren Stellen scheint es, als finde die Knospung innerhalb der Mutterkelche statt. Vielleicht hängt mit der Vermehrung die mehrfach beobachtete Eigenthümlichkeit zusammen, dass statt der Axe in diesen Kelchen des Inneren der Zweige ein wohlumschriebenes, mit wasserhellem Kalkspath erfülltes Sechseck sich zeigt, wie auf Taf. XVI Fig. 6 d angedeutet ist.

Die mikroskopische Untersuchung weist bezüglich der Wandverdickungen gegen aussen und bezüglich der im Innern der Zweige dichtgedrängten Kelche eine grosse Aehnlichkeit der beschriebenen Koralle mit den Stylophoren auf, von denen unser Fossil aber doch schon durch die so häufig polygonalen Umrisse der Kelche abweicht. Wir sehen aber auch in der Structur der Septa etc. so erhebliche Abweichungen, dass wir überhaupt von der Stylophorengruppe absehen müssen.

Nun deutet kein einziges Merkmal auf gezahnten Oberrand des Kelches.

Wir haben also eine Stylinacee vor uns, und können, da Kronblätter fehlen, nur an die Geschlechter *Holocoenia* und *Stylocoenia* denken. Nach der von Milne Edwards und J. Haime gegebenen Gattungsdiagnose aber ist das im Eocän so bedeutsame Geschlecht *Stylocoenia* ausgeschlossen. — Denn unsere Art besteht nicht aus einer dicken, auf sich selbst zusammengefalteten Platte, lässt weder eine gemeinsame Unterfläche noch auch Epithek erkennen. Die Einzelzellen sind durch ansehnlich dicke Wände verbunden. Kleinere Säulchen in den Ecken zwischen den Kelchen werden nicht wahrgenommen. Die griffelförmige Axe steht zwar frei, aber nicht auf grosse Strecke, sondern bleibt kurz, im Innern der Kelche versteckt.

Unsere *Holocoenia* vertritt hier offenbar die Stelle der *Stylocoenien*, und ist um so mehr beachtenswerth, weil sie im Gegensatz zu einer Anzahl anderer im Eocän von Borneo vorkommender Korallen von geologisch jüngerem Charakter einer bis jetzt erst aus mesozoischen Schichten bekannten Gattung angehört.

Astraeinae.

Lithophylliaceae simplices.

***Leptophyllia* sp. indeterminabilis.**

Taf. XV. Fig. 3.

Unter der Bezeichnung „vielleicht zu *Trochocyathus* Van der Hecke“ habe ich drei Korallenstöcke von Borneo erhalten, nämlich:

1. *Stephanosmilia humilis* Taf. XIV. Fig. 4.
2. *Smilotrochus? brevis* Taf. XV. Fig. 2.
3. Das Taf. XV. Fig. 3 abgebildete sehr beschädigte Stück.

Diesem fehlt der eigentliche Kelch gänzlich, obwohl das am höchsten aufragende Stückchen nicht sehr weit vom Kelchrande gestanden haben kann. Von der Spitze dieses Stückchens misst die Höhe der Koralle = 13 mm; der sichtbare obere Theil hat 15 : 10 mm. Länge und Breite. Man zählt 68 Septa, doch da einige durch fremde Körper versteckt zu sein scheinen, sind wohl 72 Septa, gleich $4\frac{1}{2}$ hexamerale Cycla anzunehmen. Diese Lamellen sind fast gleich stark, der Columellarraum ist elliptisch. Eine Axe wird nicht beobachtet, und sehr wenig wahrscheinlich ist, dass Kronblätter unterscheidbar waren. Indess bemerkt man an einem durch die Zerbrechung freigelegten Seitenrande eines Septalblattes, dass Endothek in Blattform (oder in kurzen Blasen) vorhanden gewesen ist, und dass die Septa zum freien Oberrande senkrecht stehende Anschwellungen haben, also wohl gezähnt waren. Die Aussenseite des Kelches ist mit Rippen bedeckt, welche ringförmig um den Stock gehende Anschwellungen aufweisen. Die Anheftungsstelle des Stockes ist sehr klein, er steigt mit sehr geringer bogenförmiger Krümmung in der Richtung der kleineren Axe empor. Sicher bestimmbar ist das Stück natürlich nicht, doch dürfte es beim Geschlechte *Leptophyllia* am Besten seinen Platz finden.

Montlivaultia sp.

Taf. XIV. Fig. 2.

Ein kurz cylindrischer Polypeneinzelstock von 50 bis 55 mm. Durchmesser und etwa 40 mm. Höhe (einschliesslich des an der unteren Fläche knopfartig hervortretenden Stieles mit nicht wohlerhaltener Anwachsstelle) gehört anscheinend einer *Montlivaultia* an.

Ueber dem nur 13 bis 15 mm. im Durchmesser besitzenden Stiele breitet sich der Stock plötzlich auf einen Durchmesser von 40 bis 45 mm. aus und steigt dann als unregelmässiger Cylinder auf. Die Oberfläche des Letzteren ist stark abgerieben, bezüglich abgewittert; an vielen Stellen sieht man nur die rippenartig hervorstehenden Septen, welche zum Theil hahnenkammähnlich erscheinen. Spuren ziemlich weit auseinanderstehender Endothekalblätter werden zwischen den Septis sichtbar. An besser erhaltenen Stellen sind Reste einer glatten bis geringelten Epithek über den Septen vorhanden. Der Septalstern ist namentlich an den Seiten sehr beschädigt, so dass nur an wenigen Stellen kleine Theile des gezähnelten Oberrandes der Lamellen erhalten sind. Unverkennbar waren die Septen übergreifend. Die Seitenflächen derselben sind nirgends frei und das einzige vorliegende Exemplar konnte nicht zur Untersuchung zerschlagen werden. Weder von einer Axe noch von Kronblättern ist etwas zu bemerken; die Lamellen gehen fast geradlinig nach der Mitte, wo ein runder Columellarraum von 6—7 mm. Durchmesser frei geblieben zu sein scheint. Es sind einzelne Septen von Gestein bedeckt, so dass die Zählung von 96 Lamellen (5 Cyclen) nur annähernd ist. Zwischen je zwei stärkeren stehen drei schwache Lamellen; es sind also die Septa der drei ersten Cycla besonders stark und unter sich fast gleich entwickelt.

Unser Fossil kann nicht wohl einem anderen Geschlechte als den *Montlivaultien* zugerechnet werden. Von den bisher beschriebenen tertiären Formen dieses artenreichen Geschlechtes ist unser Exemplar wesentlich verschieden, besonders durch die anfangs fast scheibenförmige Ausbreitung über dem kurzen Stiele. Doch ist das vorliegende Stück nicht wohl genug erhalten, um eine neue Species — die man wegen der apfelförmigen Gestalt etwa *Montlivaultia pomum* nennen könnte — danach zu charakterisiren.

Seitlich angewachsen an der Montlivaultia ist ein kleiner Polypenrest (Taf. XIV. Fig. 2b) von $2\frac{1}{2}$ bis 3 mm Durchmesser mit ganz abgeriebener Sternoberfläche und mit einer fein gerippten Aussenwand. Es sind 24 Sternlamellen sichtbar, welche in drei Cyclen von 6 Systemen ihrer Länge nach zu unterscheiden sind. Diese Septa scheinen durchbrochen (perforirt) oder ziemlich stark gezähnt gewesen zu sein. In der Mitte der Zelle nimmt man 7 hervortretende Punkte wahr, entweder von einer schwammigen Axe oder von griffelförmiger Axe und 6 Kronblättern herrührend.

Bei der mangelhaften Erhaltung ist nicht ersichtlich, ob es sich um einen abgebrochenen Stiel, oder um eine Jugendform, oder ob es sich um einen ausgewachsenen Stock handelt. Es mag daher dieser Rest nur erwähnt und abgebildet werden, ohne dass eine Bestimmung gewagt wird. — Ebenso unsicher ist der schwarze, einer Cephalopodenkralle — aber auch einem Zahne eines kleineren Cestracionten (z. B. dem triadischen *Acrodus minimus* Ag.) — nicht unähnliche Körper (Taf. XIV. Fig. 2c).

Ceratophyllia n. g.

Zwei grosse Koralleneinzelstöcke aus dem Eocän von Borneo haben mich zur Aufstellung eines neuen, den Montlivaultien nahe stehenden Geschlechtes von einfachen Lithophylliaceen bewogen, das den Montlivaultien zwar nahe steht, von denselben aber durch das Vorhandensein von kronblattartigen Anschwellungen zahlreicher Septa um einen langgestreckten axenfreien Columellarraum herum und durch schwache, nicht übergreifende Septallamellen abweicht.

Da ohnehin das Geschlecht der Montlivaultien ein sehr umfangreiches ist, erscheint diese Abtrennung auch als eine Erhöhung der Uebersichtlichkeit, denn vielleicht fallen der neuen Abtheilung einige der als Montlivaultien beschriebenen Fossilien zu. Da mir von solchen Formen keine Originalexemplare vorliegen, enthalte ich mich aber eines Urtheiles.

In einem Schema der Lithophylliaceae simplices M. E. u. H. = Lithophyllinae From. würden wir die Stellung der Gattungen mit Einschluss der Ceratophyllien wie folgt überblicken.

Einfache Lithophylliaceen.

Wand gerippt.	Axe fehlend.	Rippen leistenförmig.	Kronblätter fehlen	Leptophyllia Reuss. 1854.
			Kronblätter in mehreren Kränzen.	Pattalophyllia d'Ach. 1868.
	Axe rund und schwammig.	Rippen dick und dornig		Leptomussa d'Ach. 1868.
		Rippen dornig, desgleichen die Septa . .		Lithophyllia M. Edw. u. H. 1857.
Wand mit Epithek oder Epithekresten.	Axe fehlend.	Rippen einfach gekörnt, Septa in runde Lappen getheilt		Circophyllia M. Edw. u. H. 1848.
		Kronblätter	nicht vorhanden	Montlivaultia Lamouroux 1821.
	Axe plattenförmig.		durch kronblattförmige Lappen vieler Septa gebildet	Ceratophyllia n. g.
			aus einem Blatt bestehend	Antillia Duncan 1863.
	Axe bündelförmig.		von schwammiger Beschaffenheit	Leptaxis Reuss. 1868.
		Septa einfach gerade		Cyathophyllia From. u. Fer. 1865.
		Septa zum Theil verschmolzen		Syzygophyllia Reuss. 1847.

Die Diagnose des neuen Geschlechtes, so weit sie ohne genaueres Studium der inneren Structur gegeben werden kann, ist wie folgt aufzustellen:

„Einfacher, mit kleiner Fläche aufgewachsener hornförmiger Polypenstock, aussen bis zum Kelchrande mit Epithel bekleidet, nach deren Abbröckeln die Septa als Rippen aussen hervortreten. Einzelne Septa bilden besonders hohe Kanten und Längsrippen. Im Kelche werden zahlreiche, zarte, gedrängt stehende, zum Theil gefaltete und gebogene Septallamellen beobachtet, welche nicht überragend sind und im Innern zum grösseren Theile kronblattartige verdickte und erhöhte Lappen um einen langgestreckten Columellarraum herum zeigen. Eine Axe scheint zu fehlen. Die Seitenflächen der Septa weisen Anschwellungen auf, die zum freien Rande der Kelchblätter senkrecht stehend, auf eine Zähnelung des oberen Septalrandes hindeuten. Endothekalblätter werden wahrgenommen.“

Der von mir vorgeschlagene Name *Ceratophyllia* ist nicht unanfechtbar von etymologischer Seite, da er nicht Hornblatt-Koralle bedeuten soll, sondern hornförmige Lithophyllicae. Indess mag der Wohlklang den Fehler der Benennung entschuldigen!

Ceratophyllia flabelloides n. sp.

Taf. XIV. Fig. 1 a. b. c.

Der Güte des Herrn Geheimraths Prof. Dr. F. Römer in Breslau verdanke ich die Kenntniss eines schönen, von Herrn Dr. Schneider gesammelten und 1872 an Herrn Geheimrath Göppert eingesandten Korallenstockes. Die Göppert'sche Original Etiquette nennt U. S. W. (wohl W. S. W.) vom Ufer des Flusses Riamkiwa, Banjermasin, Residenz Süd- und Ostküste von Borneo, als den Fundort.

Das 110 mm lange, 65 mm breite und 22 mm dicke Stück ist ein einzelliger Polypenstock von hornförmiger Gestalt, oben stark zusammengedrückt, im kleineren unteren Theile ellipsoidisch-kegelförmig. Das zweikantige Aussehen des oberen Theiles ist durch Gebirgsdruck verstärkt worden, jedenfalls war dasselbe aber schon ursprünglich vorhanden, wie die in unregelmässigen Abständen stehenden, dem Oberrande fast parallelen Zuwachsanschwellungen dadurch beweisen, dass sie gerade an der Stelle der Biegung, wo der zweikantige Theil beginnt, besonders unregelmässig sind. Diese Zuwachsanschwellungen entsprechen einem wiederholten „Verjüngungsprozess“ im Sinne von Milaschewitsch (*Palaeontographica* XXI. S. 195).

Das untere Ende ist beschädigt, also ist nicht genau erkennbar, ob der Stock im Alter frei war, was bei der Grösse und Schwere desselben nicht wahrscheinlich ist.

An manchen Stellen der Oberfläche ist eine glatte Epithel vorhanden, die jedoch an vielen Theilen abgeblättert oder abgewittert ist, sodass die Septa wie kleine Rippen hervortreten und zwischen diesen werden dann bisweilen Spuren der Endothekalblätter sichtbar, welche in ziemlich gleichmässigen Abständen stehen.

Ueber die Zuwachsanschwellungen hinweg, diese kreuzend, verlaufen an der Oberfläche des Stockes, wenigstens in dessen oberem Theile, eine Anzahl von Längskanten, welche sehr allmählich neben den vertieften Zwischenräumen aufsteigen. Einschliesslich der beiden scharfen Seitenkanten zählt man vier und zwanzig solcher Erhöhungen, doch sind vier davon weit schwächer entwickelt als die übrigen. Die Abstände zwischen diesen Erhöhungen sind ziemlich regelmässig, und wo die Epithel fehlt, zählt man zwischen je zweien 4—7 Septa.

Durch diese Rippen ähnelt die Borneo-Koralle der *Parasmilia exarata* Mich. sp. (*Iconogr. zooph.* 267. tb. 61. f. 3), welche d'Achiardi*) zu *Parasmilia* gestellt hat, nachdem er die vorhandene Endothel erkannte (als *Ceratichus* vorher von den meisten Autoren bezeichnet); auch der *Montlivaultia Pironae* d'Achiardi**).

*) *Studio comparativo* S. 26.

**) *Atti della soc. tosc. delle scienz. nat.* I. 123 tb. 7 fig. 6.

Der langgestreckte Kelch, welcher ziemlich schief gegen die Längsaxe des oberen Theiles des Kelches steht, ist stellenweise undeutlich; namentlich wegen der Biegungen vieler Septa. Eine sichere Zählung der Sternlamellen ist also nicht durchführbar. Es scheinen über 160 Septa — also etwa $5\frac{3}{4}$ Cyclen (= 168 S.) entsprechend — vorhanden zu sein. Viele der dünnen Septa haben einen starken gebogenen Verlauf, wohl nur zum Theil sind diese Biegungen durch Gebirgsdruck verstärkt worden, zum Theil dürften sie ursprüngliche sein. Gegen die Mitte sind viele Septa verdickt; einzelne sind dort mit anderen Sternlamellen verwachsen. So entsteht durch kronblattartige Verdickungen und Aufhöhungen eines Theiles der Septa eine Doppelreihe von Septalanschwellungen um den langgestreckten, einer eigenen Axe augenscheinlich entbehrenden Columellarraum.

Der Oberrand der Septa ist meist abgerieben. Dieselben scheinen nach der Mitte eingesenkt, nicht übergreifend gewesen zu sein. Die Seitenwände der Lamellen, an einigen wenigen Stellen sichtbar, zeigen eine deutliche Körnelung. Bei aufmerksamer Beobachtung konnte die Anordnung der Körner in aufsteigenden Reihen und konnten noch Spuren aufsteigender Anschwellungen nahe dem Oberrande wahrgenommen werden, welche Verhältnisse nach Milaschewitsch Palaeontographica XXI. S.193 auf eine Zähnelung des oberen Septalrandes hindeuten.

Anfangs meinte ich, ungezähnte Lamellen annehmen zu dürfen, also die Koralle den Epismilien zurechnen zu können, welcher Auffassung die Bezeichnung Tafel XIV. Fig. 1 entspricht. Seitdem ich die zum freien Rande der Lamellen senkrecht stehenden Anschwellungen der Septalblätter erkannt hatte, musste ich diese Art mit der nachfolgend beschriebenen generisch verbinden.

Ceratophyllia hippuritiformis n. sp.

Tafel XV. Fig 1.

Der einzige mir vorliegende Stock ist etwa 110 mm. hoch und hat am Kelch einen Durchmesser von 45—50 mm. Das unterste Ende ist abgebrochen, und scheint auf eine sehr kleine Anwachsfläche von 7 zu 10 mm Durchmesser zu deuten, neben der, fast in gleicher Höhe, der Stock eine scheibenförmige Verbreiterung auf einen Durchmesser von 13 zu 15 mm wahrnehmen lässt. Dieser scheibenförmigen Ausbreitung ist bis auf eine Höhe von 35 mm. und eine Breite von 50 mm. ein trichterartiges oder kreiselförmiges, umgekehrt kegelförmiges Wachsthum des Stockes gefolgt, ein beträchtlicher Theil des damals gebildeten Kelchrandes liegt frei, aber vom Innern des Kelches erhob sich durch einen „Verjüngungsprocess“ *) das Kalkgerüst wieder und wuchs in veränderter Richtung (in etwa $125-130^\circ$ gegen die Richtung des kreiselförmigen Stückes) ohne bedeutende Veränderung des Durchmessers weiter. Dieser säulenförmige (bei unserem Exemplar etwa vierseitig säulenförmige) Theil des Stockes weist allerdings selbst wieder Einschnürungen auf, die auf schwächere „Verjüngerungsprocesse“ hindeuten. Auffallend an diesem Theile ist eine zweilappige Beschaffenheit, welche durch zwei einander gegenüberstehende tiefe Rinnen der Seitenflächen, und selbst durch eine Zweitheilung des Kelches ausgesprochen ist. Durch eine von Bucht zu Bucht verlaufende Scheidung wird eine kleinere Kelchhälfte mit tiefer liegendem Kelchboden von einer grösseren mit höher aufragenden Septen getrennt. Aber im Verlaufe der Septa erkennt man deutlich, dass ein nur einheitlicher Zellstern vorliegt und es ist die Zweilappigkeit wohl nur als individuelle Missbildung des abgebildeten Stockes zu betrachten.

*) Milaschewitsch, Palaeontographica XXI. S. 195. Ob die biologische Deutung Milaschewitsch's vollkommen richtig ist, mag vorerst unerörtert bleiben.

Die Aussenfläche des Stockes zeigt nur stellenweise hervortretende Rippen, welche mit der Wand innig verbunden zu sein scheinen. Fast überall ist eine Deckschicht (Epithek *) vorhanden, bisweilen nur in Gestalt lose mit dem Stocke verbundener Plättchen. Diese Epithek reicht bis zum Kelchrande und überragt stellenweise die Septa. In der Nähe des vormaligen Kelchrandes bei der stärksten „Verjüngung“ und nahe beim Oberrande treten eine Anzahl Rippen mit hahnenkammähnlichen Anschwellungen über die Seitenflächen hervor.

In der Kelchgrube finden wir die Fortsetzungen der Rippen als Septa. Diese stellen dichtgedrängte zarte, meist mehr oder minder gebogene Blätter dar. Sie sind fast durchgängig am oberen Rande beschädigt, aber es lässt sich erkennen, dass sie meistens überragt wurden vom Kelchrande; nur einzelne Lamellen in der Nähe der Scheidung der beiden vorerwähnten Kelchhälften sind besonders hoch, höher als der benachbarte Kelchrand.

Die überragende Beschaffenheit der Lamellen ist also hier wohl Folge der beobachteten Missbildung. Einzelne Lamellen lassen stellenweise einen gezähnelten Oberrand erkennen, wo dieser unverletzt ist. Die Seitenflächen einzelner Septen sind auf ganz kleine Strecken zufällig freistehend. Man nimmt dann Körnelung der Flächen und das Vorhandensein schwacher, zum freien Oberrande senkrecht stehender Anschwellungen wahr. Im Innern des Kelches befindet sich ein langgestreckter Columellarraum ohne erkennbare Axe, längs dessen eine Anzahl der Septa (wie es scheint 24) mit verdickten und höher als der übrige Theil der Blätter aufragenden Anschwellungen (Kronblattlappen = lobes paliformes) hervorragt. Von den Kronblattlappen scheinen je zwei oder je drei Septa auszugehen; indessen zeigt genaue Untersuchung, dass dort (in Folge der Anschwellung) die Lamellen einander zwar äusserst nahe kommen, aber doch durch Zwischenräume von Papierdicke getrennt sind. Wegen der Beschädigung des Oberrandes ist nicht ganz genau die Zahl der in grösserer Entfernung vom Columellarraum unter einander fast gleich starken Septa zu ermitteln. Es scheinen derer 192, gleich sechs vollständigen Hexameral-Kreisen, vorhanden zu sein. Wo Wand und Epithek abgerieben sind, erblickt man Querschnitte von Endothekallamellen, welche $1\frac{1}{2}$ bis 2 mm. auseinander liegen.

Nur in Bezug auf die äussere Gestalt, nicht in Hinsicht auf den Bau des Kelches unserer Koralle von Borneo ähnlich sind einige Montlivaultien, unter den tertiären Vertretern dieses Geschlechtes zum Beispiel einige Formabänderungen der oligocänen Montlivaultia Grumi **) Cat. sp. (Brongniartana Cat.).

Ich bin geneigt, einen ganz kleinen, sehr beschädigten und deshalb nicht abgebildeten einzelligen Polypenstock, der sich unter den bei Reinigung der grösseren Korallenstöcke von Borneo abgebröckelten Trümmern vorfand, wegen Analogieen in der Kelchbildung für eine Jugendform der *Ceratophyllia hippuriformis* zu halten. Künftigen Forschern wird es überlassen werden müssen, durch Auffindung weiteren Materiales die Kenntniss dieser grossen Einzelkorallen weiter zu fördern.

*) Es ist gerade bei Formen, wie den hier beschriebenen, sehr schwer, darüber ganz klar zu sein, ob es sich um Theka oder Epithek handelt. An verschiedenen Stellen des hier beschriebenen Stockes liegen zwei Kalkplatten über einander, von denen ich die untere, mit den Rippen fester verwachsene für die Theka, die obere für Epithek halte. Mikroskopische Untersuchung dieser Verhältnisse war an dem Unicum nicht durchführbar.

**) Vgl. besonders d'Achiardi Cor. foss. Alp. Ven. II. S. 5. Taf. 6. Fig. 1—5.

Lithophylliaceae caespitosae.

(= *Calamophylliae* From.)

Fragment einer ? *Dasyphyllia*.

Taf. XV. Fig. 6.

Ein Bruchstück eines unregelmässig dreiseitig prismatischen Polypenstockes, der sich nach oben in einen vierseitigen Hauptarm und zwei Seitenäste scheidet, liegt mir vor. Die Kelche sind nicht erhalten; durch Schleifen wurde ermittelt, dass unter der Gabelungsstelle etwa 36 Septallamellen vorhanden sind, welche sich in der Mitte zu einer schwammig porösen Axe zu vereinigen scheinen. Endothekalblätter, welche ziemlich schräg aufsteigen und daher in einem Querschliff fast leistenartig aussehen, sind vorhanden. An der Oberfläche werden etwa sechsunddreissig flache Rippen wahrgenommen, welche an einigen Stellen, wo abgeriebene Dornen oder Kämme vorhanden gewesen sein könnten, stärker als in ihrem sonstigen Verlaufe hervortreten. Stellenweise scheinen auch Spuren einer Epithek noch erhalten zu sein, doch könnte die Rindenschicht vielleicht ganz der Theka zuzurechnen sein.

Es ist kaum zweifelhaft, dass das Bruchstück von einer *Lythophylliacée céspiteuse* im Sinne von Milne Edwards und Haime Hist. nat. Cor. 2. 288 — (einer *Calamophylliee* Fromentel's Intr. 59, 134) herrührt.

Am Wahrscheinlichsten erscheint mir die Zurechnung zu *Dasyphyllia* M. E. & H., da man an Formen, wie die der *D. Taurinensis* M. E. & H. (*Michelins Lobophyllia contorta*, Iconogr. 53 t. 10. 12) erinnert wird. *Cladophyllia* oder *Calamophyllia* haben mehr cylindrische Röhren, als unser Fossil, das, wenn es eine *Calamophyllia* wäre, wohl deutliche Epithekkragen zeigen würde. *Thekosmilia* ist schon durch die geringe Zahl der Septa ausgeschlossen. Eine genaue Bestimmung ist nicht möglich.

Astraeaceae.

Heliastraea? Verbeekiana n. sp.

Taf. XV. Fig. 7.

Zwei Stücke, darunter eines von sehr ansehnlicher Grösse, liegen vor von einer zusammengesetzten Sternkoralle, welche ich mit grosser Wahrscheinlichkeit dem Geschlechte *Heliastraea* zurechne. Die Kelche sind offenbar durch seitliche Knospung vermehrt, kleinere stehen zwischen den grösseren. Kelchröhren von meist ansehnlicher Länge, welche durch Exothekal-Gewebe verbunden sind, bilden den klumpenförmigen Stock. — Die Unterfläche des letzteren ist nur an einer kleinen Stelle sichtbar und zeigt daselbst ausstrahlende Rippen mit Anschwellungen, welche gewissermaassen concentrische Ringe gebildet zu haben scheinen. Es dürfte also Epithek vorhanden gewesen, aber abgeblättert sein. Auf der Oberfläche befinden sich kreisrunde bis elliptische Sterne, die an einigen Stellen sehr schwach emporragen, an anderen sich höher über die Umgebung erheben. Je nach dem stärkeren oder schwächeren Hervortreten der Kelche haben diese einen scharfen oder einen mehr gerundeten Rand (Taf. XV. Fig. 7 a. b. c.). Je steiler die Aussenseite des Kelchhügels ausfällt, um so mehr ist auch die Kelchgrube eingesenkt, bleibt aber doch immer flach. So sieht man stellenweise übergreifende Septa bei den flacheren Hügeln, an anderen Theilen sind alle Sternlamellen von der Kelchwand überragt. Der Durchmesser der Kelche beträgt im Mittel etwa 2,5 mm. Man zählt 20 bis 27 Lamellen in jedem Kelche und bemerkt bisweilen eine bündelförmige Axe zwischen den Septen. Nach aussen setzen Rippen als Verlängerungen der Lamellen fort. Selten aber begegnen sich die Rippen benachbarter Sterne, so dass

bei genauer Beobachtung fast immer polygonale, 5 bis 6 mm. im Durchmesser haltende Umrisse des jedem der einzelnen Polypen angehörenden Sklerenchyms erkannt werden. Eine schwache Körnelung der Rippen sowohl als der Septa ward hier und da, aber der abgeriebenen Oberfläche wegen selten, wahrgenommen.

Die Beobachtung von Dünnschliffen und von angewitterten Stellen des Bruchrandes der Stöcke lehrt, dass die Rippen die Enden senkrecht aufsteigender Exothekalblätter sind. Zwischen denselben finden sich noch querstehende Exothekalblasen. Die Wand der Kelche ist sehr deutlich und reicht bis zur Oberfläche des Stockes. Im Innern der Kelchröhren sieht man die Septa, die Axe und Endothekalblätter, welche letztere allerdings etwas spärlicher auftreten und minder bogenförmig gekrümmt sind als bei den meisten Heliastreen. In dem auf Tafel 15 Figur 7e dargestellten Längsschliffe erscheinen die Kelchröhren auffallend unterbrochen, durch Verwerfungen in kleinem Maassstabe und zugleich breit gedrückt, aber nach anderen Präparaten zu urtheilen haben wir hier nur eine zufällige Störung der Regelmässigkeit vor uns, wiewohl im Allgemeinen die Kelchröhren im Innern des Stockes etwas grösseren Durchmesser zu besitzen scheinen als an der Oberfläche. Wie weit diese Erscheinung der conischen Kelchröhren mit dem Eintreten neuer Sprossen zusammenhängt, gestatteten die beobachteten Fragmente nicht zu unterscheiden. In den Dünnschliffen, welche der Stockoberfläche parallel gehen, zeigen sich die 24 Interseptalkammern, oder wenigstens der grösste Theil derselben gegen die Wand hin durch kleine Sternlamellen getheilt, sodass in Wirklichkeit $3\frac{1}{2}$ bis 4 Cycli von Septen vorhanden sind, obwohl die Rippen nur dreien der Cycli entsprechen. Die Septa sind gerade in diesen Schliffen auffallend zerfressen und angeätzt, sodass die Anschwellungen, welche sich hier zeigen, nicht für sichere Kennzeichen der Zähnelung des Oberrandes gelten können.

Ob unser Fossil wirklich eine Heliastrea ist, lässt sich nicht mit vollständiger Sicherheit feststellen. Indess dürfte es nach den Untersuchungsbefunden auch nicht mit Bestimmtheit von diesem Geschlechte abgetrennt werden, da die Zähnelung der Septalränder und der Rippen eine Astraeine bezeichnet, aber schwerlich als Folge einer Beschädigung der hervorragenden Lamellen gelten kann. Die Dünnschliffe gestatten keine sichere Beobachtung eines fächerartigen oder doch longitudinalen Wachstums der Septen.

Das artenreiche Geschlecht der Heliastreae zählt allein unter den tertiären Formen fast 50 Species. Davon sind die meisten eocänen und oligocänen Arten, sowie die cretaceischen in der Regel „grossblumige“, die auch mehr Septalcyclen haben, als unser Fossil. Aus eocänen Schichten sind viel weniger Arten (4—5) bekannt als aus den oligocänen (16) und miocänen (25). Unsere Art würde als einer der Vorläufer der vorwiegend miocänen „kleinblumigen“ Formen aus der Gruppe der *H. Ellisiana* Defr. sp. gelten können. Von den genauer beschriebenen Species dieser Gruppe weicht aber ersichtlich der weniger blasenähnliche Bau der Endothek und deren minder reichliche Entwicklung bei unserer Art ab. Aus dem Eocän soll dieser Abtheilung angehören, die sehr zweifelhafte *H. ?? Pereziana* Michelin. sp. (*Stylina*. Iconogr. Zooph. 275 t. 62, Fig. 2, Milne Edw. und Haime Hist. nat. Cor. 2. 479 von Fontaine du Jarrieu bei Nizza). Nach der Beschreibung und Abbildung der unvollständigen Reste dieses Fossils ist es wohl nicht möglich, dieselbe Art an anderen Fundorten als an dem des Originals wiederzuerkennen. Ich schlage daher vor, unsere Form als *Heliastreae? Verbeekiana* zu bezeichnen.

Als Fundort der untersuchten Stücken ist Pengaron angegeben.

Solenastraea? oligophylla n. sp.

Taf. XV. Fig. 8.

Ein beschädigtes und abgewittertes Bruchstück eines grossen Sternkorallenstockes, der von einem *Lithodomus* durchbohrt ist, rechne ich zum Geschlechte *Solenastraea*. Denn es besteht aus Kelchröhren von

beträchtlicher Länge (bis 8 cm. lang sichtbar), welche durch exothekale Querblätter, nicht durch die kurzen Aussenrippen der Kelchröhren verbunden sind. Letztere sind, wo keine Verdrückung eingetreten ist, kreisrund. Die als wohl entwickelten Blätter erscheinenden zwölf Septa sind dünn. Die Endothekalblätter sind einfach und reichlich entwickelt, eine Axe ist wahrscheinlich gar nicht, höchstens in rudimentärer Entwicklung vorhanden. Selbst die Dünnschliffe geben darüber wegen der gerade bei diesem Exemplar auffallend starken Zertrümmerung und Verbiegung der Lamellen keinen sicheren Aufschluss. Ebensowenig konnte Sicherheit darüber erlangt werden, ob der Bau der Lamellen ein radialer sei, d. h. ob der nicht sichtbare Oberrand der Septa gezahnt war, was bei den relativ sehr beträchtlichen Anschwellungen der Lamellen wahrscheinlich ist. Diese Anschwellungen finden sich in der Regel nur an einer Seite der Septen, welche eben dorthin spitz ausbiegen. Wären diese Septalanschwellungen nicht vorhanden, so würde ich das Fossil zu *Galaxea* Oken (M. Edw. und H. Hist. nat. Cor. 2. 223 ff.) stellen, von welchem Geschlechte aus tertiären Schichten noch kein Vertreter beschrieben ist.

Die Kelchröhren haben im Mittel 2 bis 2,5 mm. Durchmesser und stehen meistens ebenso weit von einander ab. Die Endothekalblätter liegen in benachbarten Interseptalräumen in fast gleicher Höhe, bilden also scheinbar ununterbrochene, fast horizontale Querbänder. Sie stehen in Abständen von ca. 0,8 mm. von einander. Die Exothekalböden, meist etwas weiter auseinander liegend (1 mm.), befinden sich grösstentheils zwischen je zweien der scheinbaren Endothekalböden. An den abgewitterten Stellen sehen die Exothekböden gewissermassen wie Manschetten der Kelchröhren aus, indem sie erst etwas von der Kelchröhre aus aufsteigen, dann sich horizontal ausbreiten, um nach der benachbarten Kelchröhre gewissermassen sich wieder hinabzusenken.

Das Exothekalgewebe muss sehr locker gewesen sein, denn in dem vorliegenden Fragmente sind die Hohlräume desselben überall mit der mergeligen Gesteinssubstanz erfüllt, während die Zelleröhren fast ganz aus Kalkspath bestehen, sodass eine oberflächliche Betrachtung, bevor die Exothekböden erkannt sind, einen *Cladocoren*rasen zu erkennen vermeint.

Die Zahl der aus tertiären Schichten bekannten *Solenastraea* ist seit Duncans Beschreibung der unteroligocänen Arten von Brockenhurst*) sehr gestiegen. Damals führte der ausgezeichnete englische Palaeontolog in seiner Bestimmungstabelle der tertiären Formen nur 8 Species auf; bis jetzt (1878) sind 21 Tertiärarten aufgestellt worden, von diesen sind die miocänen der Gruppe *S. Turonensis* offenbar mit unserem Fossil näher verwandt als die anderen. *S. approximata* Reuss**) aus dem Tegel von Lapugy steht derselben hinsichtlich der Zahl der Septa näher als irgend eine andere Art.

Es muss freilich dahingestellt bleiben, ob unser stark abgeriebener und beschädigter Rest wirklich einer *Solenastraea* angehört, denn die Entwicklung von nur zwei Septalcyclen, das anscheinende Fehlen aufsteigender Endothekallamellen und selbst der (wahrscheinliche) Mangel einer Axe sind Charaktere, welche für das Geschlecht ungewöhnlich sind, aber bei *Galaxeen* häufig auftreten.

Astrocoenia? foliacea n. sp.

Taf. XVII. Fig. 2.

Es liegt ein Fragment einer sehr dünnen Platte vor, welche nirgends auch nur 4 mm. dick zu sein scheint. Die mit Gestein bedeckte Unterseite ist nicht sichtbar. Die Oberseite zeigt dichtgedrängte polygonale

*) Pal. Soc. mem. Vol. 19. 1865.

**) D. foss. Kor. d. Oestr. Ung. Mioc. (Wiener Denkschriften 1872 Bd. 31 S. 143 Taf. 8 f. 3).

Kelche von 2—4 mm. im Durchmesser. Die Wand zwischen je zweien der Kelche ist ziemlich schmal und erscheint etwas zickzackförmig gebogen, wo in den benachbarten Zellen die Septa alterniren. Die Kelche sind wenig vertieft. Es sind in denselben 14—18, meist 16 Septa vorhanden, die gewöhnlich in 2 Cyclen von nicht ganz gleicher Grösse zerfallen. Eine schwache Körnelung der oberen Septalränder wird an einigen Stellen beobachtet. In der Mitte der Sterne erhebt sich knopfförmig das obere Ende der Axe. Blättriges Endothekalgewebe ist vorhanden. Die Zurechnung des beschriebenen Fragmentes zu den Astrocoenien ist nicht ganz sicher, wegen der zickzackförmigen Begrenzung der dünnen Wände zwischen je 2 Kelchen und auch weil Astrocoenia dünne Platten in der Regel nicht bildet. Indessen passt nach der Zahl der Septa und nach der Beschaffenheit der Axe unser Exemplar nicht wohl zu einem anderen bekannten Geschlechte.

Unter den Astrocoenien dürfte die ähnlichste Eocänform Astrocoenia Caillaudi *) Michn. sp. sein, obschon diese zu den hexameraleen Arten der Gattung gerechnet wird. Es stimmen jedoch weder die vorhandenen Abbildungen noch die Beschreibungen auf das vorliegende Fragment, das keine „subconvexe Form“ und keine „subconfluenten Septa“ besitzt, selbst wenn man die Lamellen als „un peu épaisses“ gelten lassen will. Die Zahl von 18 Septen findet sich übrigens nur in wenigen Kelchen unseres Stückes, das einen achtzähligen Sternbau vorwiegend zeigt.

Es ist daher wohl gerathener, dasselbe als neue Art aufzuführen, die ich mit Bezug auf die dünnplattige Form Astrocoenia foliacea zu nennen vorschlage. Wenn ich im Stande gewesen wäre, Kronblätter zu finden, würde ich die Koralle für Duncan's Stephanocoenia incrustans **) aus dem Eocänkalk von San Bartolomeo, Westindien, bestimmt haben. Aber in unserem Falle schliessen sich die 8 Hauptsepten an die Axe an, ohne dass eine kronblattartige Anschwellung weder in der Höhe noch in der Dicke bemerkbar ist. Die citirte Abbildung ist bezüglich der Kronblätter nicht klar, und wenn man die darunterstehende Figur 7a mit Figur 6 vergleicht, versteht man nicht wohl, warum die eine Form einem anderem Geschlechte als die andere zugerechnet wurde. In Duncan's Texte aber sind die Kronblätter ausdrücklich hervorgehoben, sodass trotz der auffallenden Aehnlichkeit unser Borneo-Fossil von dem westindischen scheint generisch getrennt werden zu müssen.

Die Zurechnung der Astrocoenien und Stephanocöenien zu den Astraeinen ist von d'Achiardi schon 1868 ***) eingeführt und neuerdings beibehalten ****) worden. Da diese Stellung des Geschlechtes wegen der gezahnten Septallamellen nothwendig ist, folge auch ich dieser Auffassung und zähle Astrocoenia zu den Astraeaceen.

Astrocoenia immersa n. sp.

Taf. XVI. Fig. 5.

Acht Bruchstücke von einer verzweigten Sternkoralle des Nummulitengebirges von Borneo deuten auf einen Vertreter der Gruppe der Astrocoenia octolamellosa Michelin. sp. †) (= reticulata Goldf. sp. ps. ††).

Es sind ellipsoidische bis runde, hier und da knotenartig anschwellende, stellenweise unregelmässig verzweigte Stengel von 6 : 8 bis 12 : 16 mm. Durchmesser.

*) Iconogr. Zooph. tb. 63 f. 5 pag. 275. Milne Edwards u. Haime Hist. nat. Cor. 2. 258 (s. dort weitere Literaturangaben), Duncan in Ann. u. Mag. of nat. hist. 1864. 3. Ser. 13 S. 299.

**) Quarterly Journal of the London geolog. Soc. 1873 Bd. 29 S. 553 Taf. 20 Fig. 6 (vergrössertes Bild).

***) Studio comparativo in den Tabellen S. 29, 32, 38 etc. trotz der Bemerkung S. 9 daselbst.

****) Cor. eoc. del. Friuli (Atti Soc. Tosc. sc. nat. I. Bd. 181).

†) Icon. Zooph. t. 72, 2.

††) Petr. Germ. t. 38, 10.

Die Oberfläche zeigt dichtgedrängte, durch verhältnissmässig hoch aufragende, nicht verzierte Wände getrennte polygonale (oft vierseitige und subquadratische, meist 5 bis 6 seitige) Kelchgruben von verschiedener Grösse. Die grössten haben 2,5, die kleinsten wenig über 0,5 mm. im Durchmesser. Die mittlere Grösse beträgt etwa 1,5 mm. Jeder Stern zeigt 8 (selten 10) ziemlich starke Septallamellen, die sich mit der griffelförmigen Axe verbinden. Bisweilen sind in einzelnen, oder in allen Interseptalkammern noch schwach entwickelte Septallamellen vorhanden.

Die Zähnelung des Oberrandes der Septa ist schwach. In einigen Kelchen, doch nicht in allen beobachtet man Anschwellungen der Septa gegen die Axe, also eine unentwickelte Kronblattbildung.

Dem entspricht auch, dass man an Dünnschliffen parallel der Oberfläche bisweilen einen Kranz von kleinen Hohlräumen rings um die eigentliche Axe wahrnimmt, wie dies Figur 5d schematisch andeutet. Solche Dünnschliffe parallel der Oberfläche zeigen noch kleine Lücken in der Wand zwischen je zwei Kelchen. Es ist also wohl die Verbindung der Wände je zweier Kelche keine ganz innige*). Querschliffe der Stengel zeigen im Innern einige wenige, fast dem Stengel gleich laufende, also zur Schliffebene senkrecht stehende Kelche; meistens aber Durchschnitte der mehr oder minder der Schliffebene parallelen nach aussen gerichteten Kelchröhren. Die Wände, die Axen und die Septa erscheinen dann ziemlich stark. Die Endothekalblätter sind schwächer, beiderseits durch Verdickungen an die Septa angeheftet. Sie stehen in neben einander liegenden Interseptalkammern ungleich hoch und sind unter sich in jedem dieser Räume ungefähr um das Doppelte der Breite des Interseptalraumes getrennt. Die Seitenwände der Septa tragen kleine, fast dornförmige Höcker**). Meine Präparate zeigen auffallend viele, durch grössere bohrende Parasiten (? Bohrmuscheln) eingefressene mit Gesteinssubstanz erfüllte Räume.

Durch die stark eingesenkten, man könnte sagen bienenwaben-ähnlichen Kelche gleicht unser Fossil einigermassen einer Faviacee, doch führt uns die vollkommene Trennung aller Kelche, deren Wände nicht ersichtlich zerbrochen sind, im Einklange mit allen sonstigen Eigenschaften auf das Geschlecht *Astrocoenia* und auf deren octomere Formen insbesondere.

Duncans *Astrocoenia d'Achiardii* ***) aus dem eocänen Kalke der Antilleninsel San Bartholomeo ist unserer Art sehr nahe stehend, und erscheint gewissermassen als ein in jeder Hinsicht (z. B. auch bezüglich des Auftretens von 32 Septen in einigen Kelchen) vergrössertes Analogon.

Besonders bemerkenswerth erscheint mir die Hinneigung unserer Art zu den *Stephanocoenien* durch die bisweilen angedeutete Kronblattbildung, die aber nicht bei allen Kelchen beobachtet wird.

Mit Rücksicht auf die starke Eintiefung der Kelche möchte ich den Namen *A. immersa* vorschlagen.

Latimaeandra discus n. sp.

Taf. XVI. Fig. 2.

Mit diesem Namen bezeichne ich einen über 100 Quadratcentimeter grossen, in beträchtlicher Ausdehnung aber überwachsenen, flach scheibenförmigen Stock, welcher nur an wenigen Stellen dicker, meist dünner als 1 Centimeter ist, und der nahezu ebene Oberfläche und Unterseite besitzt.

*) Aehnliches wurde noch bei *Astrocoenia foliacea* beobachtet; doch ist der Verdacht nicht ausgeschlossen, dass in beiden Fällen parasitische Algen die unregelmässig gestellten Hohlräume gebildet haben könnten.

**) *Astrocoenia foliacea* zeigt im Schliffe mehr warzenförmige, nicht so scharfe und spitze Körner auf der Seitenfläche der Lamellen.

***) Quart. Journ. London. geol. Soc. 1873, Bd. 29, 554 f. Tafel 20, Fig. 7.

Die Unterfläche zeigt schwach hervortretende ausstrahlende Rippen*). Auf der Oberseite sind die Kelche in Thalreihen angeordnet, welche durch ziemlich scharfe Hügelrücken getrennt sind. Die Rücken sind von wechselnder Höhe, an einzelnen Stellen heben sie sich besonders scharf hervor, sodass die Centra einzelner Kelche 3—5 mm. tiefer als die Spitzen und Kämme benachbarter Hügel liegen, während an anderen Stellen dieser Höhenunterschied nur 1,5 bis 2 mm. beträgt. Die Breite der Thäler wechselt sehr stark: von 6 bis 25 mm. An den breiteren Stellen liegen quer zur Thalrichtung bisweilen zwei Kelche nebeneinander; in der Regel sieht man an der Oberfläche des Stockes in der Längsrichtung der Thäler die Zellsterne nur einzeln auf einander folgen. Im Allgemeinen scheinen die Kelchthäler strahlenförmig angeordnet zu sein.

Innerhalb der Thäler sind die einzelnen Kelche durch je fünf bis acht in der Längsrichtung der Thäler ungetheilt und ununterbrochen von Stern zu Stern verlaufende Septa verbunden; auch in den Hügelrücken vermochte ich Kelchwände nicht aufzufinden. — In jedem Sterne reichen 12 bis 18 Septa an das Centrum heran, ohne dass eine deutliche Axe erkennbar ist. Im Ganzen scheinen zu jedem Kelche 28—48 Septa zu gehören, eine sichere Zählung ist schon der verschiedenen Grösse der verschiedenen Kelche wegen nicht durchführbar. Alle einzelnen Kelche sind sehr bestimmt von einander geschieden; Kelchtheilung wird nicht bemerkt. Die Lamellen an den Hügelrücken stehen zu diesen fast senkrecht, und vereinigen sich bisweilen unter fast rechtem Winkel mit den der Thalrichtung parallel laufenden Septen. Die Letzteren sind breiter, 5—7 messen mit ihren Zwischenräumen 4 mm, während der schmalen Septa an den Kämmen 8—10 auf die gleiche Breite (also 20—25 auf 10 mm) gezählt werden. Durch den geschilderten Bau der Septen erscheinen die Kelche gewissermassen tetrameral — selbst bilateral — gebaut, freilich in ganz anderer Weise als die Rugosen. Nur an wenigen unbeschädigten Stellen sind die Zähne des freien Septalrandes bemerkbar. Dagegen werden rosenkranzartige Anschwellungen an den parallel dem freien Rande abgeriebenen oder abgeschliffenen Septen wahrgenommen. Die Schrägstellung vieler Septallamellen zur Oberfläche des Stockes ist bei aufmerksamer Beobachtung des Letzteren ein bemerkenswerther Charakter unseres Fossils. Bei Untersuchung der Querschliffe zeigt sich dieses Verhältniss als Folge davon, dass, wie in Fig. 2b Taf. XVI. ersichtlich ist, neben einander her, parallel zur Ober- und Unterfläche des Stockes und fast in der Mitte zwischen diesen Flächen in den Thälern Kelche verlaufen, die durch Wände nicht von einander getrennt sind. Von Zeit zu Zeit richtet sich ein solcher Kelch senkrecht zur Oberfläche empor. Die grösseren Hohlräume im gemeinsamen Sklerenchym der Stöcke mögen durch Zerbröckeln einzelner Theile der Septallamellen entstanden sein.

Die Endothek ist spärlich entwickelt, besteht aber, wie man an einzelnen Bruchstellen wahrnehmen kann, aus Blättern, nicht, wie ich erwartete, aus Stäbchen (Synaptikeln). Im Querschliffe scheinen sich diese Lamellen und eigenthümliche halbe Lamellen, die man als Rudimente von Endothekalblättern betrachten muss, gewissermassen rosendornartig an die Septa anzuschliessen.

Von vorn herein glaubte ich wegen der dünn scheibenförmigen Gestalt unserer Koralle darin eine Lophoserine erkennen zu können, etwa eine Comoseris mit Rücksicht auf die gemeinsame Wand, die als Epithek gelten könnte. Da aber Endothekalblasen vorhanden sind, musste dieser Gedanke aufgegeben werden. Wegen der deutlichen Zähnelung des freien Randes der Lamellen bei einem Stocke, der keine Zelltheilung erkennen lässt, musste derselbe der Gruppe der Asträaceen zugetheilt werden, in welcher er dem Geschlechte der Latimäandren zufällt. Aus Tertiärschichten sind mehrere Arten dieses Geschlechtes bekannt.

*) An Bruchstellen und Schliffen z. B. Taf. XVI. Fig. 2b ist erkennbar, dass diese Rippen Verzierungen der gemeinsamen festen und derben Wand des ganzen Stockes sind.

Es wurden 12 Speciesnamen für tertiäre Latimäandren aufgestellt; doch fallen mehrere von diesen Namen der Synonymie anheim, da die von J. Haime 1852 benannten vicentinischen Arten später unter neuen Namen wieder beschrieben worden sind *). Generisch zweifelhaft bleiben auch mehrere von den noch unterschiedenen Arten. —

Unsere Koralle von Borneo ist den unzweifelhaft zu *Latimaeandra* gehörenden Tertiärarten, wie es scheint, weniger ähnlich als der oberoligocänen *L. ? Michelottii* J. Haime = *discrepans* Rss. fide d'Ach., die nach letzterem Autor vielleicht dessen *Oroseris maeandrinoides* ist. Doch ist unser Exemplar durch die so sehr flache Gestalt, und durch spärliche Endothek hinlänglich unterschieden, so dass auf jeden Fall ein neuer Artname geboten ist. Nach der Scheibenform schlage ich dafür die Bezeichnung *Latimaeandra discus* vor.

Astrangiaceae.

? *Cylicia* sp.

Taf. XVI. Fig. 3c.

Auf der *Lophoseris hospes* sitzt an einer Stelle eine kaum 1 mm hohe und eben so breite Einzelzelle mit etwas ausgebreitetem Fusse, glatter starker Aussenwand, eingesenktem Kelche ohne übergreifende Septa. Es sind 12 Sternlamellen und in deren Mitte eine Axe angedeutet.

Es ist leicht möglich, dass wir hier nur den abgebrochenen Fuss einer *Caryophyllie* vor uns haben; vielleicht auch eine unentwickelte Jugendform. Sollte indess eine ausgebildete Koralle vorliegen, so würde dieselbe den *Astrangiaceen* beigezählt werden können, und vielleicht eine *Cylicia* sein.

Astrangia? folium n. sp.

Taf. XVI. Fig. 4.

Eine Ecke des Stockes der *Latimaeandra discus* ist mit einer sehr dünnen, kaum viel über 1 mm Dicke erreichenden Platte einer Koralle überwachsen, welche nahezu kreisrunde Kelche von sehr ungleicher Grösse aufweist. Der Durchmesser dieser Kelche ist zwischen 4,5 und 9 mm. schwankend. Sie stossen unmittelbar an einander, ohne dass die Kelchränder besonders aufragen. Die Zellsterne sind ganz flach, sehr wenig nach dem Centrum eingesenkt. Dichtgedrängte, am freien Rande schwach und fast gleichmässig gekörnte Septa, 48—60 an Zahl, sind vorhanden. Etwa 18 von diesen nähern sich mehr als die anderen dem durch eine schwach entwickelte schwammige Axe erfüllten Centrum. An den Kelchrändern alterniren meist die Septa der einzelnen Kelche, zwischen diesen wird die Kelchwand sichtbar. An abgewitterten Stellen glaube ich körnerartige Hervorragungen an den Seitenflächen der Lamellen zu erkennen; ob Endothek vorhanden, und welcherlei, ist nicht ersichtlich. Die Aussenwand der seitlich freiliegenden Kelche ist gerippt und an einzelnen Stellen breitet sich diese Wand über die Anhaftungsstelle aus.

Bei der geringen Grösse und Dicke der Koralle war eine nähere mikroskopische Untersuchung nicht möglich.

*) *L. Gastaldii* J. Haime (Mem. soc. geol. 1852. IV. 287 ist wohl = *L. dimorpha* Rss. Cast. Gomb. 22. Taf. 5 Fig. 5. *L. Michelottii* J. Haime ibid. = *discrepans* Rss. ibid. S. 22. Taf. 7. Fig. 5, Taf. 8. Fig. 1. d'Achiard. Stud. comp. S. 70 ff. *L. Bertrandi* J. Haime ibid. ist zu *Chorisastraea* zu stellen.

Es ist überhaupt sehr zweifelhaft, ob wir hier mit einer Jugendform oder einer ausgebildeten Koralle zu thun haben. Wegen der deutlichen Körnung des freien Septalrandes halte ich Letzteres für wahrscheinlich. Dann hätten wir es mit einer vermuthlich zu den Astrangiaceen gehörigen Art zu thun (wegen der stellenweise sichtbaren Wandausbreitungen an der Basis). Da nun keine Epithek und kein Pseudocöenchym vorhanden sind, da alle Septa zahnrandig erscheinen, und da keine griffelförmige Axe erkennbar ist, so ist unter den bekannten Astrangiaceen-Gattungen nur *Astrangia* selbst als das Geschlecht übrig, wohin unser Fossil sicher gehören würde, wenn es keine Axe hätte, wohin es aber wegen der schwachen Entwicklung seiner schwammigen Axe gehören kann. Um einen Namen zu geben, schlage ich nach der dünnen blattartigen Ausbreitung auf der *Latimaeandra* den Namen *Astrangia* ? *folium* vor, da die bekannten tertiären Arten dieses Geschlechtes *) von unserem Fossil verschieden sind.

Rhizangia? *agglomerata* n. sp.

Taf. XVI. Fig. 1.

Einer der am Besten erhaltenen Polypenstöcke von Borneo stammt vom Ombepaal Kraal. Derselbe hat etwa die Gestalt vieler Baumschwämme: auf einer umgekehrt stumpf kegelförmigen Grundlage erhebt sich nach einer Seite hin über einer ebenen ausgebreiteten Unterfläche eine breitwulstige Masse mit gewölbter, aber in verschiedene, treppenartig neben einander liegende Stufen zerlegter kelchtragender Oberseite. Die Kelche steigen über der Stockoberfläche noch ein wenig empor in wechselnder Höhe, so dass die fast kreisrunden Zellsterne von 7—10 mm Durchmesser die eingesenkten polygonalen (meist sechseckigen oder fünfeckigen) Thäler an ihren Grenzen gewöhnlich um 1—5 mm überragen. Den mittleren Theil jedes Sternes, (mit etwa 2 mm Durchmesser) nimmt die schwammige Axe ein. Dann folgen die am oberen Rande schwach gezähnten Septen, welche sich bogenförmig nach Aussen krümmen und daher als übergreifende zu bezeichnen sind. Die Zahl der Lamellen wechselt zwischen 48 und 72 (4—4½ Cyclen), meist sind 12 Septa etwas stärker und höher als die anderen. Die Septalblätter endigen meistens in den thalartigen Vertiefungen zwischen den Einzelkelch-Hügeln. Seltener verbinden sie sich direct mit den Lamellen benachbarter Kelche. Weder auf der Oberfläche des Stockes noch bei Schliffen, die derselben parallel laufen, wird eine Wand zwischen den in gleicher Höhe neben einander liegenden Kelchen bemerkt. Dagegen verlaufen schmale bisweilen wulstartige, Streifen einer glatten bis runzeligen Deckschicht längs der gemeinsamen Höhenränder, der zu einer treppenartigen Stufe zusammengehörigen Kelche an einer Seite derselben hin. An den sehr steil aufsteigenden Aussenwänden der grössten (8—10 mm hohen) dieser treppenartigen Stufen der Oberseite des Stockes sind 3—4 solcher den Aussenwänden einer ganzen Anzahl von Kelchen gemeinsamen Runzeln vorhanden, sowie auch minder unebene Platten einer ungerippten Deckschicht (? Epithek). Betrachtet man die derartigen Stellen genauer, so bemerkt man nicht selten, besonders wo die „? Epithek“ schon abgeblättert ist, dass dort die Septallamellen an den gerunzelten Stellen nicht gleichförmig nach oben fortsetzen, dass sogar zuweilen ein schmaler Hohlraum zwischen einem oberen Kelche und der Oberfläche eines früheren, tiefer gelegenen Septalsternes vorhanden ist. Die Ueberwucherung der früheren Zellsterne durch jüngere ist vorwaltend in der Art erfolgt, dass die über einander liegenden Kelche fast gleich gross sind und einander beinahe vollständig decken. Indess kommen, namentlich an den höheren Stufen auch Stellen vor, wo die Wand der jüngeren Kelche über der Axe der älteren steht, oder doch quer über den Zellstern verläuft.

*) *americana* d'Orb., ? *bella* Conr. sp., ? *marylandica* Conr. sp., *minima* d'Ach., *princeps* Rss.

An mehreren Stellen sieht man Wulststreifen, an welche sich ganz niedrige Anfänge von Zellsternen anschliessen. Man kann kaum daran zweifeln, dass die erwähnten Runzelwülste eine Art Stolonen darstellen, von denen die Sprossung neuer Kelche ausgegangen zu sein scheint. Wo die Runzelwülste abgeblättert sind, erscheinen die steil aufsteigenden Aussenseiten der einzelnen niedrigen Kelche durch die hervortretenden Septen ziemlich stark gerippt. — Die abgewitterte Unterseite des ganzen Stockes zeigt nur schwache radiale Rippchen. Man ist fast versucht zu glauben, dass diese, im übrigen durch starkwellige concentrische, aber unregelmässige Erhöhungen ausgezeichnete Unterseite einer ganz anderen Koralle angehöre als die Kelche der Oberseite. Doch ist nach dem Verhalten einiger Bruchstellen am Rande des Stockes eine solche Annahme unstatthaft.

In Dünnschliffen, die ungefähr der Oberfläche parallel gehen, tritt, wie schon erwähnt, die Abwesenheit einer eigentlichen Kelchwand als eine sehr charakteristische Erscheinung hervor. Trotzdem die Septa benachbarter Kelche nicht immer zusammenstossen, lassen sich nicht selten Interseptalräume von der Axe eines Kelches bis zu der des Nachbarkelches verfolgen. Die Septa sind von der Axe grossentheils getrennt; nur einzelne stehen durch ganz dünne Sklerenchymleisten damit in Verbindung. Die Lamellen besitzen seitliche Anschwellungen, welche von Körnern herzurühren scheinen. Einzelne Septa haben dadurch perlschnurartigen Umriss. Viele Septa sind verdickt in einem Abstände von der Axe, welcher ungefähr der Biegung des freien Septalrandes nach aussen und abwärts zu entsprechen scheint; und in dieser Entfernung von dem Kelchcentrum sieht man auch bisweilen Endothek. Diese Letztere erscheint meist in leistenförmiger Gestalt, indessen zeigen einzelne der Schliffe, dass blattförmiges oder blasenförmiges Innengewebe vorhanden ist: die Endothekalblasen stehen also wohl ziemlich steil. Diese Endothek tritt im Allgemeinen spärlich auf, in ziemlich vielen Interseptalkammern vermag man sie nicht zu erkennen.

Der Vertikalschliff zeigt, dass die Koralle aus dünnen über einander liegenden Schichten besteht. Die Septa jeder einzelnen Schicht sind unabhängig von denen der darunter oder der darüber befindlichen; daher stehen sie in verschiedener Stellung. Auch im Vertikalschliff lassen sich die Durchschnitte der Endothekalblasen erkennen. Hier und da werden auch die Körner der Seitenflächen der Septa durch Anschwellungen der Letzteren bemerkbar.

Aeusserlich gleicht unsere Koralle gewissen Heliastreaen, z. B. der im Eocän und Oligocän auftretenden *H. Beaudouini* J. Haime und der oligocänen *H. Guettardi*. DeFr. sp. Doch ist die Aehnlichkeit nur eine scheinbare, denn weder die Exothek, noch die Kelchwand, noch die langröhrenförmige Gestalt der einzelnen Zellen ist vorhanden, wie bei den Heliastreaen; auch ist die Endothek nicht so reichlich entwickelt wie bei diesen. Indem ich auf das eigenthümliche Wachsthum und auf jene Wulststreifen, an denen als an Stolonen das Wachsthum beginnt, grosses Gewicht lege, meine ich, dass die Koralle zu den Astrangiaceen zu stellen ist, obwohl sie die Kelche der eigenen Art und nicht fremde Körper überwuchert.

Unter der kleinen Gruppe der Astrangiaceen ist unser Fossil eine durch die Bildung des selbstständigen, dem einer Asträacee gleichenden, Stockes auffallende Form, die man wohl als den Typus eines besonderen Geschlechtes ansehen könnte.

Dennoch steht die Art durch die breit angehefteten, kurzen, mit Epithek*) versehenen Kelche mit schwammiger Axe und dichtgedrängten gezähnten Septen den Rhizangien noch nahe genug, um wenigstens

*) Die Epithek von *Rhizangia* soll vollständig sein, in unserem Falle erscheint sie nur an der freien Seite der Kelche mit den Stolonen verbunden; bei *Rhizangia* sollen die Kelche cylindrisch, kreisförmig, sehr wenig vertieft sein; bei unserer Art sind sie conisch, relativ stark vertieft und dadurch die Septa überragend, welche bei *Rhizangia* kaum überragend genannt werden.

bis zur Auffindung von anderen, namentlich jüngeren, Exemplaren als möglicher Weise diesem Geschlechte angehörig betrachtet zu werden. Daher wurde der Name *Rhizangia? agglomerata* gewählt.

Sollte man dem treppenförmigen Wachsthum unseres Stockes und seiner Zusammensetzung aus Schichten von nur 1—3 mm. Dicke keine classificatorische Bedeutung beizulegen geneigt sein, so müsste dafür unter den *Astraeaceen* ein neben *Heliastrea* und *Brachyphyllia* stehendes, durch die unentwickelten Wände davon unterschiedenes Geschlecht angenommen werden.

F u n g i d a e.

Lophoserinae.

? ? Zu *Cycloseris Perezii* J. Haime.

Taf. XIV. Fig. 3.

Der auf unserer Tafel XIV. dargestellte Rest zeigt sich auf einem aschgrauen bis grünlich grauen von Nummuliten und kleinen undeutlich erhaltenen Triloculinen etc. ganz erfüllten Kalkstein als eine fast kreisrunde Fläche von etwa 21 bis 25 mm. Durchmesser, welche mit vom Mittelpunkte ausstrahlenden Rippen geziert ist. Dieser Rippen sind etwa 200 vorhanden, sie erstrecken sich theils gerad, theils etwas wellig hin und hergebogen vom Mittelpunkte oder von dessen unmittelbarer Nähe nach dem Rande, wobei sie sich grossentheils gabeln. Die Rippen sind etwas ungleichförmig gekörnt, doch sehr schwach und 12 von ihnen sind ein wenig stärker entwickelt als die anderen.

Die mit diesen Rippen bedeckte Scheibe ist nicht ganz eben, namentlich eine concentrische, unregelmässige, aber schwache Runzelung wird bemerkt, welche die Fläche in breite Ringe theilt. — Zwischen den Rippen und zum Theil als Ueberzug der Scheibe wird eine sehr dünne Lage einer weisslichen, erdig aussehenden Substanz beobachtet, die der von calcinirten Muschelschalen gleicht. Dieselbe Beschaffenheit haben in diesem Gestein die Schalen der meisten kleineren Foraminiferen, während die Nummulitenschalen als derber grauer Kalkspath erscheinen und einige andere organische Reste der Masse, vielleicht von Echinodermen herrührend, deutlich spaltbaren Kalkspath darstellen. Die Substanz der gerippten Scheibe selbst war auch durch Schlitze nicht zu ermitteln; an einigen der Bruchstellen hat es den Anschein, als habe man nur Gesteinsmasse — also einen Abdruck vor sich, an anderen machen die Rippen den Eindruck, als bestünden sie aus derbem Kalkspath ohne deutliche Spaltbarkeit, wie die Nummulitenschalen des Gesteinstückes. Jedenfalls ist der Organismus, mit dessen Rest wir uns beschäftigen, ein sehr flach scheibenförmiger gewesen. Darf man denselben auf ein Anthozoon beziehen, was bei der Verschiedenheit des Erhaltungszustandes von dem der mir sonst vorliegenden Borneokorallen zweifelhaft ist, so ist es die weitverbreitete eocäne *Cycloseris Perezii* J. Haime *) (Michelin Icon. t. 61. 2, Reuss Ilar. 16. t. 41. etc.), der wir das Fossil am ehesten vergleichen können. Es muss aber weiteren Funden die Entscheidung der Frage überlassen bleiben, ob überhaupt ein Anthozoenrest hier vorgelegen hat, oder etwa gar ein Gasteropode (*Patella?*)

Lophoseris hospes n. sp.

Taf. XVI. Fig. 3.

Auf *Latimaeandra discus* ist eine sehr dünne Korallenplatte aufgewachsen, welche den grössten Theil der Oberfläche des vorliegenden Stockes bedeckte.

*) Den Abbildungen nach zu schliessen kann auch *Cyclolites Borsoni* (Michelin Icon. 33. t. 8. 4) verglichen werden, der aus „Miocän“ (d. h. wohl Oligocän) von Turin und Dego angegeben wird.

Palaeontographica, Supplement III.

Der in Rede stehende überwuchernde Stock ist nur 2—4 mm. dick und besitzt eine fast ebene, sehr schwach wellige Oberfläche. Die Unterseite wurde nur an kleinen Bruchstücken untersucht; sie erschien gerippt und frei von Kelchen. Die kelchtragende Oberseite besitzt zwar keinen besonders gross ausgebildeten Centralkelch, zeigt aber deutlich eine concentrische Gruppierung der Kelche, trotzdem die meisten von diesen einzeln eingesenkt sind. Nur an einem Bruchstücke des äussersten Theiles, das auf der Abbildung mit dargestellt ist, ordnen sich die Kelche in zusammenhängende Reihen oder lange Thäler. Sanft aufsteigende, drei bis fünf mm. breite Hübel scheiden die einzelnen Kelche oder die Kelchreihen von einander. Ueber diese Hübel laufen die stark und gleichmässig gekörnten Septa hinweg, so dass fast jedes der Kalkblätter je zweien Kelchen angehört. Diese Septa sind alle gleich stark, man zählt auf 1 cm. etwa 30 Lamellen. Man findet in jedem Zellstern eine Axe, welche in den einzelstehenden Kelchen griffelförmig ist, bei den Kelchen der peripherischen Reihen aber breiter, mehr blattartig wird. 8—12 Septa nähern sich sehr der Axe; nach aussen gabeln sich diese Lamellen zum Theil, bisweilen mit fast rechtwinkliger Biegung*), so dass auf jeden Kelch 12—26, resp. 16—18 Septa gezählt werden können. Die Kelche sind flach und allmählig eingesenkt, so dass sie fast senkrecht oder doch nicht wesentlich schräg stehend zur Oberfläche des Stockes erscheinen. Eine deutliche Wand zwischen den einzelnen Kelchen wird nicht an der Oberfläche sichtbar; auch im Innern tritt dieselbe bei Schliffen nicht hervor. Nur findet man besser entwickelt als in der Nähe der Kelchcentra in der Mitte zwischen je zweien derselben die endothekalen Leistchen oder Bälkchen (Synaptikeln), die sonst spärlich erscheinen.

Schliffe senkrecht zur Oberfläche zeigen, dass eine verhältnissmässig starke, compacte Sklerenchymplatte auf der Unterseite des Stockes vorhanden ist. Ueber dieser Platte steigen die Septa empor; in mehreren von diesen sind von einer der Interseptalkammern her eingreifende Löcher erkennbar, doch sah ich keine durchgreifende Höhlung, die vorhanden sein müsste, wenn die Septen perforirt wären. Es bleibt zweifelhaft, ob die erwähnten Löcher ursprünglich sind, oder ob sie von einem parasitischen Organismus herrühren. Die Dicke der Septa wechselt im Aufsteigen ziemlich stark; mehrere derselben steigen nicht senkrecht, sondern schief und zum Theil sogar mit knieförmiger scharfer Biegung empor. Sehr spärlich sind die Synaptikeln im Schliffe sichtbar.

In dem der Oberfläche parallelen Schliffe zeigen die Septa der Körnelung des oberen, freien Septalrandes entsprechende perlenschnurartige Anschwellungen und hier und da jene schon erwähnten Synaptikeln, welche besonders mitten zwischen je zwei Kelchen oder Kelchreihen entwickelt sind, dort also gewissermassen rudimentäre Kelchwände darstellen.

Der Synaptikeln halber ist unsere Koralle eine Fungide, und, da die gemeinsame Wand (Plateau) weder stachlig noch porös ist, eine Lophoserine. Unter den Geschlechtern dieser Gruppe stimmt nur *Lophoseris* mit den Eigenschaften unseres Stockes überein, und zwar die kleine Gruppe der *Lophoseris explanulata* Lk. sp., die nur an der Oberseite der Platte Kelche trägt. Unser Fossil scheint der älteste bis jetzt bekannte Repräsentant dieser Formen zu sein, welche ja noch in der Gegenwart vorzüglich den indisch-australischen Meeresregionen angehören. — Mit Rücksicht auf die Ausbreitung über der *Latimacandra* ist die Art *Lophoseris hospes* genannt worden.

Da ich weder die Wand porös noch die Septa durchbrochen gebaut fand, darf ich unser Geschlecht von den Aporosen nicht abtrennen. Milaschewitsch's Beobachtungen (l. c. S. 217 etc.) über *Comoseris* und

*) Auch kreuzförmige Vereinigungen von Septen werden beobachtet.

mehrere nahe verwandte Gattungen zeigen, dass gerade bei dieser Gruppe scharfe Untersuchungen über etwaige Perforation der Kalkgewebe sehr nöthig sind.

Zoantharia perforata.

Madreporidae. Madreporinae.

Madrepora lavandulina Michel. Var. *inaequilatera*.

Taf. XVII. Fig. 5. Taf. XVIII. Fig. 3.

In dem Specimen Zoophytologiae diluvianae beschrieb (l. c. 185 Taf. VI. Fig. 7) im Jahre 1838 Michelotti eine fossile Perforata von Turin und der Gegend von Verona unter dem Namen der im indischen oder polynesischen Ocean lebenden *Madrepora abrotanoides* Tournefort (Lamk.). (Ueber diese s. Milne Edw. u. Haime Hist. nat. Cor. 3. 140). Michelin (Iconogr. Zooph. 67 Taf. 14. Fig. 2) trennte die fossilen Reste unter dem Namen *M. lavandulina* von der lebenden Art und fügte die Gegend von Bordeaux und Dax den Fundorten hinzu. Milne Edw. u. Haime (Hist. nat. Cor. 3. 163) behielten die Trennung bei und veränderten (vielleicht nur durch einen Druckfehler) den Namen in *M. lavandula* Michelin. D'Achiardi (Studio comparativo 1868 S. 23. 74 etc.) acceptirt die Bezeichnung Michelin's, bezweifelt aber die specifische Verschiedenheit von *M. exarata* Mich. (Spec. Zooph. dil. 186 Taf. 6. Fig. 6. Michelin Iconogr. Zooph. 67 Taf. 14. Fig. 3) und von *Dendracis Haidingeri* Rss. (Oberburg S. 27 tb. 8 f. 2—5. — Castalgomberto S. 34. — S. Giov. Ilarione 34. Java 171). Auch Reuss scheint geneigt, die Identität mit seiner *Dendracis Haidingeri* festzuhalten, spricht sich aber nach den von ihm untersuchten Stücken dahin aus, dass er (im Gegensatz zu D'Achiardi) dieselben für Angehörige der Gattung *Dendracis* halte. Schon 1868 hatte D'Achiardi aber erklärt, dass er die zwei grossen Septen und andere Gattungscharaktere der Madreporen an seinem Exemplar beobachtet habe (dieselben Kennzeichen, welche Reuss nicht gesehen hatte).

Mir liegt nur ein Exemplar aus den Numulitenschichten von Borneo vor, das zu *Madrepora lavandulina* gerechnet werden kann. Es kann aber unser Stück auch als eine neue fossile Species gelten, da das Zweigstücklein nur an seiner einen Seite hervorragende Kelche trägt, während die entgegengesetzte Fläche fast frei von Kelchen ist und da die Spaltung, welche der Schliff unseres Stückes an der Wand des Mittelkelches nachweist, bei *M. lavandulina* nicht erwähnt wird.

Erhalten ist ein etwa 20 mm. langer Theil eines Zweiges, der unten 9 zu 11, oben 8 zu 9 mm. mittleren Durchmesser und einen unregelmässig vierkantigen Umriss hat. An einer Seite des Stengels sind vereinzelte hervorragende, gegen die Längsaxe des Zweiges meist in ungefähr 45° schräg aufgerichtete Kelchröhren entwickelt. Die Länge der hervorstehenden Röhren beträgt durchschnittlich einen Millimeter; die etwas kürzeren scheinen abgebrochen zu sein, ganz unverletzt ist keine derselben. Die Oberfläche dieser Röhren ist mit sehr feinen Längsrippen geziert. Die Kelchgruben sind tief eingesenkt, Septa von aussen kaum erkennbar. Die Oberfläche des Coenenchyms zeigt sich an einzelnen Stellen fein und gleichmässig gekörnt, an anderen (besonders zwischen den Kelchen) erscheint dieses mit unregelmässigen Längsrippen bedeckt, deren Zwischenfurchen von einzelnen feinen Löchern durchbohrt werden.

Es misslangen leider mehrere Schliffe und der einzige erhalten gebliebene hat einige Mängel.

Ungefähr in der Mitte des Stengels ist ein besonders stark entwickelter Centralkelch vorhanden: der Apicalkelch der Madreporen *). In diesem Kelche sind leider gerade an der Stelle unseres Schliffes die Septen

*) Milne Edwards und J. Haime Hist. nat. Cor. 3, 133.

verschoben, zerbrochen und zerquetscht. Nur wahrscheinlich, nicht absolut sicher, ist das Vorhandensein zweier, in der Mitte zusammenstossender Hauptscheidewände, welche etwas deutlicher in den kleineren Seitenkelchen auftreten. Der Zerquetschung wegen ist sogar die Zahl der Septa an dieser Stelle des Apicalkelches nicht zweifellos; ich zähle 9 Septa *), kann aber nicht mit voller Bestimmtheit ermitteln, ob nicht noch ein zehntes vorhanden gewesen ist.

Die Wand dieses Mittelkelches ist an einer Stelle gespalten **) und besteht aus einem offenbar porösen Sklerenchym, das eine deutlich radiale Anordnung seiner Masse erkennen lässt. Rings um die Wand des Mittelkelches folgt ein Kranz von vormaligen Hohlräumen, dann in mehreren, durch unregelmässige frühere Hohlräume getrennten, stellenweise durch die Wände von Nebenkilchen unterbrochenen Ringen das Coenenchym, welches sich sehr wenig von den Kelchwänden unterscheidet. Die Nebenkilche sind in verschiedenen Stadien der Entwicklung vorhanden, sodass 2 bis 6 Septa sichtbar sind.

Wegen der Unvollkommenheit unseres Stückes wage ich nicht, darauf eine Species zu gründen.

Madreporidae. Turbinarinae.

Dendracis Geyleri n. sp.

Taf. XVII. Fig. 6.

Milne Edwards und Haime errichteten 1849 (Comptes rendus Bd. 29 S. 70. Hist. nat. Cor. 3. 169) für die eocäne *Madrepore Gervillii* Defr. (Michelin Iconographie zoophytologique 165 tb. 45 Fig. 8) von Hauteville das Geschlecht *Dendracis*, das sie zu den Turbinarinen stellten, und das von den Madreporen vorzüglich durch die nicht unter 6 betragende Zahl der Hauptsepten und durch das von den Kelchwänden deutlich unterschiedene Coenenchym abweichen soll. Zu *Dendracis* waren die Verfasser der Hist. nat. des Cor. geneigt noch die *Madrepore tabulata* Lonsd. (Quart. Journ. Lond. geol. soc. 1845 1 S. 520) des nordamerikanischen Eocän zu stellen. Seitdem sind durch Reuss (Oberburg S. 27. Castalgomberto S. 34 bez. 44), Römer (Palaeontogr. 9 S. 243 f.), d'Achiardi (Cor. foss. Alp. Ven. I. S. 16) und Duncan (Palaeont. Soc. mem 19 S. 62) noch mehrere Madreporen ähnliche Korallen des Oligocän und des Eocän als Angehörige des Geschlechtes *Dendracis* beschrieben worden.

Mehrere dieser Arten fallen als nicht zu *Dendracis* gehörig hinweg: die vier Römer'schen Unteroligocänspecies von Lattorf, die Reuss zur *Cryptaxis alloporeoides* rechnet; mehrere andere Arten sind mit grösserer oder geringerer Sicherheit unter einander vereinigt worden.

Zu *Dendracis* glaube ich auch eine durch 4 Bruchstücke vertretene Art von Korallen aus Borneo rechnen zu müssen, die grosse Aehnlichkeit mit *Madrepore* hat, aber durch die innere Structur und durch den Septalapparat davon abweicht.

Die vier vorliegenden Bruchstücke gehören Stengeln an, welche zum Theil verzweigt sind. Die Endzweige sind fast cylindrisch, die anderen besitzen (ob nur durch Druck oder von vorn herein?) elliptischen Querschnitt (13 zu 9 bis 4 zu 3 mm.); in der Längsrichtung zeigen sich zuweilen wulstige Anschwellungen.

*) S. Taf. XVIII. Fig. 3, wo fremde Körper, die in der Zellröhre liegen (Trümmer von Septen, Erzpartikel) nicht mit dargestellt sind.

**) Die freien Kelche zeigten nichts von dieser Erscheinung, die ja bei *Madrepore*-Arten bekannt ist, z. B. bei *M. nobilis* Dana von Singapore an den Seitenkelchen.

Die in Grösse ungleichen, bisweilen etwas über 1 mm. im Durchmesser haltenden Zellsterne sind ziemlich gedrängt. Sie liegen in der Querrichtung des Stengels 1 bis 1,5 mm., in der Längsrichtung bis über 2 mm. aus einander. Der untere Rand ragt stets, der obere nur bisweilen und dann schwach über der Stengeloberfläche hervor. Die Kelchwand ist schwach gerippt, das Coenenchym ist gekörnelt und dessen Oberfläche bisweilen durch Löcher unterbrochen. Die Kelche sind stark vertieft. Man erkennt im Innern derselben meist nur 6 deutliche Septen, nur bisweilen erblickt man Spuren von 6 weiteren Septis, die niemals über den rudimentären Zustand herauszukommen scheinen. Eine Axe ist nicht vorhanden.

Im Querschliffe der Stengel ist das schwache Hervortreten der Kelche bemerkenswerth, die z. Th. freilich durch Zusammenpressung gelitten zu haben scheinen. Ein so scharf hervortretender Mittelkelch wie bei Madrepora wird nicht bemerkt. Der zusammengedrückte Zellstern, welcher etwa für einen solchen angesprochen werden könnte, scheint doch nur ein an der Seite des Stengels hervortretender zu sein. Ueberhaupt liegt im Innern des Stengels viel Coenenchym, während mehr nach Aussen die Kelche hervortreten. Das Coenenchym trennt sich in mehrere grosse, (ich möchte sagen, rasenartige) Büschel, welche radial gegen einander gestellt erscheinen und nach Aussen die Kelche in sich fassen. In einzelnen Partien des Coenenchyms möchte man von einem gekrösartigen Bau der dickeren Zweige seiner Büschel reden. — Die Porosität des Coenenchyms zeigt sich mehr durch radial gestellte als durch ringförmig angeordnete Hohlräume, so dass die innere Structur von der von Madreporen sehr stark abweicht.

Eines der Hauptkennzeichen von Dendracis, die Verschiedenheit der Zellwände vom Coenenchym tritt kaum hervor, wohl wegen der seit der Fossilisation eingetretenen Veränderungen der Masse, da dasselbe auch bei der sogleich zu beschreibenden Actinacis bemerkt wird. Ich halte mich trotz dieses Mangels für berechtigt, das Fossil dem Genus Dendracis zuzuerkennen. In dieser Gattung ist als ein leicht bemerkbarer Art-Unterschied gegen alle schon beschriebenen Dendracis wahrzunehmen, dass hier schon der zweite Septalcyclus rudimentär bleibt. Es mag der Name Dendracis Geyleri diese eigenthümliche Eocänart von Borneo bezeichnen.

Actinacis digitata n. sp.

Taf. XVII. Fig. 7.

Es liegen vor 2 Stücke einer spitzwinklig verzweigten, baumförmigen oder rasenförmigen Koralle mit zusammengedrückt erscheinenden Stengeln von elliptischem Querschnitte, die 8:16 bis 7:10 mm. im Durchmesser besitzen.

Bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen diese Aeste fein und gleichmässig granulirt, so wenig treten die kleinen Kelche hervor. Durch Befeuchten werden sie deutlicher. Man erblickt dann kleine ringförmige Vertiefungen von ca. 0,7 mm. mittleren Durchmesser. Diese liegen 1 bis 2 mm. von einander entfernt. Die Ringe entsprechen der Vertiefung zwischen den ziemlich stark entwickelten Kronblättern und den sehr kurzen, gewissermassen nur als Körnchen und als sehr kurze Stäbchen auftretenden Septis. Letztere lassen sich, eben ihrer schwachen Entwicklung wegen, schwer zählen, gewöhnlich scheinen 15—20 kurze Septalleisten vorhanden zu sein. Die Zahl der Kronblättchen schwankt zwischen 4 und 6, in der Regel zeigen sich deren 5. Zwischen denselben steht bisweilen ein einzelnes Wärrchen als Spur einer Axe. Die Kelchränder werden kaum bemerkt, da sie äusserst schwach hervorragen. Zwischen den Kelchen befindet sich gekörntes Coenenchym, dessen Körner hier und da in der nächsten Umgebung der Kelche zu kleinen Rippen zusammenfliessen.

Die mikroskopische Untersuchung der Querschliffe zeigt ein ziemlich regelmässiges netzförmiges Coenenchym, dessen Maschen im Innern des Astes polygonal und rundlich, etwas höher subquadratisch und

nahe der Oberfläche oblong sind. In den senkrecht zur Oberfläche gestellten Zellsternen sieht man breitere und oblonge Zellen. Das Gewebe besteht aus concentrischen Lagen, welche durch radial gestellte Blätter verbunden sind; etwas stärker als die radialen Lamellen des Coenenchyms sind die denselben gleichlaufenden Zellwände und Sternlamellen entwickelt.

Das Fossil dürfen wir dem zuerst durch turone, später auch durch oligocäne Arten bekannten Geschlechte *Actinacis* d'Orb. zuzählen. Die nächst verwandte Form dürfte die unteroligocäne *Act. delicata* Rss. sein (Crosara 249 t. 25. 5; nach d'Achiardi Att. tosc. 1. 203 kaum von *A. Rollei* Rss. unterschieden). Unsere Borneoform hat jedoch regelmässiger, mehr comprimirt Zweige, schwächer hervortretende Kelchränder, minder deutliche Septa, kräftiger entwickelte, aber minder zahlreiche (5 statt 6) Kronblätter, ist daher wohl als selbstständig zu betrachten.

Poritidae. Gonioporaeeae.

Polyaraea gemmans n. gen. n. sp.

Taf. XVIII Fig. 3.

Eine leider nur durch ein Exemplar vertretene, sehr eigenthümliche Korallenart, nöthigt mich zur Aufstellung eines neuen Geschlechtes. Der vorliegende Stock erinnert äusserlich sehr an *Brachyphyllien*. Derselbe besteht aus nur 8 durch seitliche Knospung gebildeten Einzelröhren von ungleicher Grösse, von denen die grössten über 30 mm. aufsteigen, während die jüngste Tochterzelle kaum 2—3 mm. hoch ist und nahe dem Rande ihres Mutterkelches steht. Die Knospen scheinen erst in einem spitzen Winkel zu der Längsline des Mutterkelches zu stehen, dann, ihm parallel werdend, mit demselben zu verwachsen. Gemeinsame Runzeldeckschicht (Epithek) überkleidet dann — wenigstens streifenweise — die mit einander verwachsenden Röhren, doch werden an dem vorliegenden Stücke die stellenweise etwas höckerigen Rippen der Aussenwand nicht völlig verdeckt. Die oberen Enden der Röhren bleiben auf ziemliche Strecke frei, indem der Durchmesser der Röhren wieder abnimmt, so dass diese wieder conisch werden. Die Zellsterne sind fast kreisrund, in der Mitte seicht vertieft, aus den bogenförmigen, übergreifenden Septis und einer schwammigen Axe gebildet. Sie haben 6—12 mm. Durchmesser. Kronblätter werden vergebens gesucht. Man zählt 48—60 Septa (4 bis $4\frac{1}{4}$ Cyclen), von denen 12 an Stärke und Höhe die anderen übertreffen. Der Oberrand der Lamellen erscheint gezähnt, doch sind auch diejenigen Septa, welche abgebrochen oder abgerieben sind, unterbrochen und sehen dadurch gezähnt aus. Auch im Innern der Röhren beobachtet man an Bruchstellen oder durch Schliffe leicht die Unterbrechungen der Lamellen, welche also durchbrochen und zwar augenscheinlich regellos durchlöchert sind. Endothek ist vorhanden, dem Anschein nach zum Theil als schmale Blättchen, nicht blos als Stäbchen (Synaptikeln), die man allerdings stellenweise zu sehen glaubt *).

Unsere Koralle ist nach ihren durchbrochenen Septis im Sinne von Milaschewitsch zu den *Gonioporaeeen* zu stellen, und vertritt die *Brachyphyllien*form von *Haplaraea* Mil. (*Palaeontographica* 21 S. 217). Von *Brachyphyllia* selbst weicht unser Exemplar ausser durch die perforirten Lamellen durch die Epithekrunzeln ab. — *Diplaraea* Mil. (*Palaeontogr.* 21, 220) vermehrt sich durch Theilung und ist baumförmig.

Nach den Bestimmungstabellen von Milne Edwards und Haime *Hist. nat. Cor.* 2. 455 würden wir das Fossil neben *Cyphastraea* und *Brachyphyllia* zu stellen, indess, wegen der nur porösen, nicht trabiculären und auch nicht rein blattartigen Septa, für dasselbe ein neues Geschlecht anzunehmen haben.

*) Es könnte hier beim Schliff ein Blättchen quer geschnitten sein.

Indem ich geneigt bin, mit Milaschewitsch sehr hohes Gewicht auf die Porosität der Septa zu legen, schlage ich vor, dies Geschlecht *Polyaraea* zu nennen und zu definiren:

Stock zusammengesetzt, von ähnlicher Tracht wie *Brachyphyllia* Rss. Kelchröhren durch Wände und Rippen im untern Theile verbunden, oben frei, der Kelch selbst hervorragend. Vermehrung durch seitliche (und basilare?) Knospung, durch welche der Stock im Umfange wächst. Septa zahlreich, übergreifend, aus durchbrochenen Lamellen gebildet, welche durch Endothekalblasen, scheinbar gleichzeitig auch durch Synaptikeln verbunden sind. Axe schwammig, gut entwickelt. Epithek in Form gemeinsamer Runzelstreifen, die neben einander stehenden Kelchröhren seitlich verbindend.

Dictyaraea elegans? Leym. sp. Var. *tenuis*.

Taf. XVII. Fig. 1. Taf. XVIII. Fig. 2.

Ohne ein ansehnliches Vergleichungsmaterial ist es nicht möglich, darüber klar zu werden, ob es in den älteren Tertiärschichten zwei bis drei sehr verschieden gebaute Korallen giebt, welche nach äusserer Aehnlichkeit unter irgend einem Synonym von *Porites elegans* Leym. (Mém. Soc. géol. 2 Ser. 1. 358. tb. 13. f. 2.) bez. *Alveopora elegans* Michel. (Icon. zooph. 276. tb. 63. f. 6.) vereinigt werden konnten, oder ob nur ein einziger, weit verbreiteter Typus existirt, welcher als Aporose aufgefasst, zu *Astrocoenia* (als *Astrocoenia Caillaudi* Michel. spec. *Astraea*. Ic. 273. tb. 63. 5. und bei Duncan An. et mag. 3. Ser. Bd. 13. 1864 S. 299. Vergl. noch *Stylocoenia clinactinia* Menegh. bei Michelotti) oder *Stephanocoenia* (als *Stephanocoenia elegans* Leym. sp. zuerst bei Milne Edwards u. J. Haime 1849 Ann. des sc. nat. 3. ser. vol. 10, 318, danach in der Hist. nat. des Cor. 2. 268. — Fromentel Intr. 202. etc. bis d'Achiardi Att. Tosc. Bd. 1. S. 184.) gestellt worden ist; aber auch nach Reuss (Java S. 176, f. 1866. — Castalgomberto S. 35. Taf. 15 f. 6. u. 7. u. s. f. bis d'Achiardi At. Tosc. Bd. 1 S. 205.) Vorgänge als Perforate betrachtet, den Haupttypus von dessen Geschlechte *Dictyaraea* bildet.

Unter den mir zugesandten Korallen von Borneo befinden sich zwei Bruchstücken dünner Korallenzweige, welche ich den Reuss'schen *Dictyaraen* glaube zurechnen zu müssen, und die ich von der Species *elegans* Leym. sp. abzutrennen nicht wage, obschon die Zusammengehörigkeit mit dieser nicht sicher ist.

Es liegen Stengel von ellipsoidischem Querschnitte vor (einer 8 : 5 mm, der andere 4 : 3 im Durchmesser haltend), welche sich verzweigt haben. Polygonale, fast stets sechseckige, meist in der Längsrichtung der Stengel gestreckte Kelche von 1,5 bis 2,5 mm. Durchmesser und mit sehr flachen Kelchgruben bedecken überall die Oberfläche. Die Wände zwischen den Kelchen sind ziemlich stark, in der Mitte derselben sieht man zuweilen schwache Leisten, die bei sehr guter Erhaltung ein wenig gekörnelt erscheinen. An der Oberfläche bemerkt man bisweilen rundliche Durchbohrungen einzelner Theile der Wände. — In den Kelchgruben zeigen sich in der Regel 12 Septa, die alle oder doch in der Mehrzahl sich zu einer etwas unterhalb (in Beziehung zum Wachsthum der Stengel) des Sterncentrums, sichtbaren schwach knopfförmig hervortretenden, aber breiten Axe vereinigen und neben dieser Axe durch Anschwellungen eine Art Kronblätter bilden. Die Septa sind an der Kelchoberfläche oft etwas gebogen, stellenweise erscheinen sie unterbrochen. Zwischen zwei benachbarten Septen findet zuweilen eine Vereinigung statt, ohne dass diese den Character von Endothekelblättern oder von Synaptikeln trage; es sind eben stellenweise zusammengebogene Septa. Solche zusammengebogene Septa kommen, wie die Dünnschliffe zeigen, auch im Innern der Kelche vor. Schliffe, welche der Oberfläche parallel laufen, und dieser nahe bleiben (s. Taf. 18 Fig. 2), zeigen ein sehr massiges Sklerenchym, das jedoch ausser den Interseptalkammern noch andere rundliche Zwischenräume, namentlich in der Wand, auch in der Nähe der Axe, seltener in den Septen selbst aufweist.

Querschnitte des Stengels zeigen im Innern der Letzteren ein zelliges Sklerenchym, das jedoch einzelne Kelchröhren zu unterscheiden nicht gestattet. Nach Aussen wird das Sklerenchym massiger, die Zusammengehörigkeit mancher Partien zu einem Kelche wird deutlich, indess wurde durch die wenigen von mir angefertigten, leider zum Theil wieder zerstörten, Präparate nicht klar, ob die ausser den Interseptalkammern sichtbaren Unterbrechungen des Sklerenchyms gesetzlich angeordneten oder regellos vertheilten Poren ihr Vorhandensein verdanken.

Sicher ist es, dass das Sklerenchym eine Menge von Unterbrechungen hat, dass also trotz der ansehnlich starken Gewebe eine Perforate vorliegt, die dem Gonioporaceen-Geschlechte (Milaschewitsch a. a. O. 217) Dictyaraea Reuss zufällt. Gegenüber Dictyaraea elegans Leym. sp. können Unterschiede durch die etwas kleineren und flacheren Kelche, durch die zarteren, nicht cylindrischen, sondern ellipsoidisch stengelartigen Zweige und durch solche Charaktere geltend gemacht werden, die in den Beschreibungen der Dictyaraea elegans mit Schweigen übergangen sind. Vielleicht zeigen vollständigere Exemplare noch weitere Verschiedenheiten; vorerst scheinen die angedeuteten Differenzen die Aufstellung eines neuen Namens nicht zu rechtfertigen.

Rückblick auf die Korallenfauna der Nummulitenschichten von Borneo.

Die in den vorhergehenden Blättern beschriebenen Korallen der Nummulitenbildungen von Borneo werden uns mit folgendem Ueberblick vorgeführt, der zugleich auf die Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse hinweist.

I. Hydraria. Nicht nachgewiesen.

II. Coralliaria:

1. Podactinaria. (Sind nicht zu erwarten.)

2. Alcyonaria. Pennatuliden, Isideen und Coralliden sind nicht aufgefunden, die Helioporiden sind vertreten durch Heliopora Böttgeri n. sp. (Scheint zunächst verwandt der im Eocän und Oligocän Südeuropas beobachteten H. Bellardii J. Haime.)

III. Zoantharia. Die Gruppen der Malacodermata, Cauliculata, Tubulosa und Rugosa sind nicht wahrgenommen worden, (den Tabulaten, deren Selbstständigkeit jetzt sehr zweifelhaft geworden ist, würde ehemals die Heliopora zugerechnet worden sein.) Wir kennen von Borneo nur Aporosa und Perforata.

I. Aporosa.

A. Von den Turbinoliden sind die Caryophyllinen nicht vertreten, die Turbinolinen durch den nicht zweifellosen Smilotrochus brevis.

B. Dasmiden und C. Oculiniden sind noch nicht aufgefunden. Der Mangel der Ersteren ist bei der Kleinheit der Gruppe sehr wenig auffällig, indess der Mangel an Oculiniden befremdender ist.

D. Stylophorinae haben in der Stylophora cf. italica d'Ach. einen Repräsentanten, welcher, obwohl als Species nur unsicher, einen Anklang an die Eocänkorallen des Mittelmeeres verräth.

E. Echinoporinae sind wohl auch bei fortgesetzten Sammlungen von Korallenversteinerungen aus Borneo nicht zu erwarten.

F. Astraeiden sind verhältnissmässig reichlich vorhanden und zwar in den beiden Gruppen der Eusmilinen und der Astraeinen.

Die Eusmilinen zeigen aus der Gruppe der Trochosmiliaceen die *Trochosmilia discoïdes* und die *Stephanosmilia humilis*, zwei Formen, welche eine grosse Bedeutung nicht besitzen. Die Gruppe der Euphylliaceen ist bis jetzt noch nicht nachgewiesen; von Stylinaceen ist *Holocoenia stellata* eine offenbar häufige und sehr bezeichnende Form. Da dieselbe einem erst durch wenige jurassische und cretaceische Species bekannten Geschlechte angehört, ist dies eines der interessantesten der von mir betrachteten Fossilien. — Ich zweifle übrigens nicht daran, dass noch andere Stylinaceen im Eocän von Borneo vorkommen.

In grösserer Zahl erscheinen in unserem Verzeichnisse die Astraeinen. Unter ihnen geben die Lithophylliaceen in der Abtheilung der hierher gehörigen Einzelkorallen zwei eigenthümliche Typen des von den Montlivaultien nur durch die Kronblattlappen vieler Septen abweichenden neuen Geschlechtes *Ceratophyllia*. Nach unvollkommenen Resten wurde dann eine *Montlivaultia* und eine *Leptophyllia* beschrieben, ebenso eine zur Gruppe der Lithophylliaceae caespitosae gehörige, nicht näher bestimmbare *Dasyphyllia*, während mäandrinoiden Lithophylliaceen noch nicht von Borneo bekannt sind. — Die Uebergangsgruppe zu den Astraeaceen: die Faviaceen und auch die an die Astraeinen sich anschliessenden Cladocoraceen fehlen gleichfalls in unserem Verzeichnisse. Die Astraeinen selbst haben in *Heliastraea Verbeekii* eine anscheinend den miocänen *Heliastraeen* näher als den älteren Tertiärformen stehende Art; *Solenastraea? oligophylla* ist möglicherweise zu *Galaxea* zu ziehen, einem nur aus der gegenwärtigen Periode bekannten Geschlechte; *Latimaeandra discus* ist durch die, Lophoserinen ähnliche, Scheibenform merkwürdig. Die beiden zu den Astrocoenien gezählten Arten *? foliacea* und *immersa* gleichen sehr westindischen Eocänformen, die *A.? foliacea* allerdings einer von Duncan zu *Stephanocoenia* gerechneten Art. Wäre die Vergleichung mit Original Exemplaren möglich gewesen, so würde vermuthlich grössere Sicherheit der Vergleichung erreicht worden sein.

Die Astrangiaceen, zu denen man, ausser dem als *? Cylicia* bezeichneten Reste, vielleicht auch das Taf. XIV. Fig. 2a abgebildete Fossil rechnen kann, scheinen in dem als *Rhizangia agglomerata* vorläufig bezeichneten Fossil eine merkwürdige Uebergangsform nach den Astraeaceen hin darzubieten. — *Astrangia ? folium* dagegen konnte nicht genügend sorgfältig untersucht werden.

G. Merulinaceen sind bisher noch nicht gefunden, ebensowenig unter den — H. — Fungiden die Funginae. — Von Lophoserinen ist die *Lophoseris hospes*, weil einem wesentlich der Gegenwart angehörenden Geschlechte entstammend, von Interesse. Der sehr schlecht erhaltene, Tafel XIV. Fig. 3, dargestellte Rest darf hier genannt werden, es ist aber dessen Korallennatur sehr zweifelhaft.

II. Perforata.

Den Perforaten gehören unter den beschriebenen Korallen fünf Arten an, derart, dass die

A. Madreporidae unter Uebergehung der Eupsamminae durch eine Madreporine (*Madrepora lavandulina* Mich. Var.) und durch zwei Turbinarinae (*Dendracis Geyleri* und *Actinacis digitata*) vertreten sind. Unter den

B. Poritidae sind *Thamnastraeaceen* und Alveoporen noch nicht entdeckt, den Gonioporaceen allein fallen die beiden Arten von Borneo: *Polyaraea gemmans* und *Dictyaraea elegans* Leym. sp. (?) zu.

Es besteht die bekannte Korallen-Fauna der Nummulitenschichten von Borneo daher aus den Resten von 26 Arten*), von denen fünf nicht mit Speciesnamen bezeichnet werden konnten. Von den 21 übrigen Arten sehe ich mich genöthigt, 18 mit neuen Artnamen zu versehen und nur in drei Fällen (*Stylophora* cf.

*) oder 27, wenn der Taf. XIV. Fig. 3 dargestellte Rest als Koralle (*Cycloseris Perezii* J. H. ??) gedeutet wird.
Palaeontographica, Supplement III.

italica, Madrepora lavandulina und Dictyaraea elegans) glaubte ich mich berechtigt, Namen anzuwenden, welche für südeuropäische Korallen der unteren Tertiärbildungen gebraucht worden sind. — In nur sechs anderen Fällen wurde ich versucht, die mir vorliegenden Korallen mit schon vorher beschriebenen für gleich zu halten *), überzeugte mich aber entweder bestimmt von der Verschiedenheit durch Beobachtungen, welche im Texte angeführt sind, oder musste wegen Angaben über Geschlechtscharaktere, welche bei meinen Exemplaren nicht bemerkt werden, die Identität der betreffenden Corallen für sehr unwahrscheinlich halten. — Wären aber selbst jene sechs Arten nicht als neue zu betrachten, so blieben doch 12 von 21 besser bekannten Arten als eigenthümlich für das Eocän von Borneo, soweit wir dasselbe bis jetzt kennen. Ich muss gestehen, dass mir besser begründet als die Ansicht von der Identität jener 6 Borneokorallen mit schon beschriebenen Arten der Zweifel erscheint, ob nicht auch die drei von mir identificirten Formen selbständige seien, wodurch wir eine Korallenfaunula aus bisher unbekannten Species erhalten würden.

Ich bin geneigt, die anscheinend so grosse Verschiedenheit zwischen den Korallen von Borneo und denen des Eocän anderer Gegenden, selbst u. A. des indischen Eocän, auf drei zusammenwirkende Ursachen zurückzuführen.

Zunächst auf die höchst unvollkommene Kenntniss, welche wir von eocänen *) Korallenfaunen überhaupt besitzen. Dann ist klar, dass die bisher untersuchten Korallenfaunen des Eocän nicht alle gleich alt sind, weil die Eocänperiode einen langen Zeitraum umfasst. Nun scheint aus allen Untersuchungen hervorzugehen, dass die korallenführenden kalkigen oder mergeligen Nummulitengebilde Borneo's nicht derselben Eocänstufe angehören wie die Korallen führenden Schichten von Sumatra, von Sinde und der Halakette.

Endlich sind die Korallen Wesen, welche in früheren wie in neueren Erdperioden im Allgemeinen stark localisirt sind. Die Beschränkung des Wohngebietes erscheint am bedeutendsten bei den gesellig wachsenden riffbildenden Formen ***), während die mehr vereinzelt lebenden Tiefseekorallen sich räumlich etwas mehr ausbreiten zu können scheinen.

Die Korallen von Borneo gehören zu den gesellig vorkommenden, zu den Riffkorallen. Ich glaube nicht, dass fortgesetzte Aufsammlungen von fossilen Korallen in den Kalken von Pengaron etc. uns sog. Tiefseeformen aus den Gruppen der Caryophyllinen und der Eupsamminen etc. in grosser Menge vorführen werden. Dagegen erwarte ich, dass vielleicht noch an 100 neue Arten aus den Sippen der Oculiniden, der Astraeiden, der Fungiden, der Madreporinen und Turbinarinen sowie der Poritiden dort aufgefunden werden können. Darauf deuten sowohl die Arten, welche hier beschrieben worden sind (mit wenigen Ausnahmen) als auch das Verhalten der einzelnen Stücke. Insbesondere lehrreich in dieser Beziehung ist das prächtige Handstück, das mir vorliegt, welches auf der Latimaeandra discus ausgebreitet und den grössten Theil des Raumes bedeckend zeigt Lophoseris hospes, auf der selbst die ? Cylicia aufsitzt, während über einem Theile

*) So war ich zweifelhaft, ob nicht vereinigt werden müssten:

Heliopora Böttgeri	mit Heliopora Bellardii J. Haime.
Ceratophyllia flabelloides	„ Parasmilia exarata Michel. sp.
Astrocoenia immersa	„ Astrocoenia d'Achiardii Duncan.
Astrocoenia foliacea	„ Stephanocoenia incrustans Duncan.
Dendracis Geyleri	„ Dendracis Haidingeri Reuss.
Actinacis digitata	„ Actinacis Rollei Reuss.

**) Für Europa ist die Korallenfauna des Oligocän ungleich viel genauer bekannt als die des Eocän, das offenbar noch viele ungehobene Schätze in dieser Richtung enthält. Die anderen Erdtheile stehen in Bezug auf Kenntniss tertiärer Korallen überhaupt gegen Europa sehr weit zurück.

***)) Vergl. besonders Duncans Aufsatz Quart. Journ. Lond. geol. Soc. 1870, S. 51 ff.

der *Latimaeandra* noch die *Astrangia folium* hingebreitet ist. — Auch die eine unbestimmte Perforate umhüllende *Heliopora* und der mehrere Pfunde wiegende Stock der *Heliastrea Verbeekii* sind klare Beweise für die stoffbildende Kraft der Eocänkorallen von Borneo, ebenso die Durchbohrung des Stockes der *Solenastrea oligophylla* durch einen grossen *Lithodomus*.

Eben dasselbe ergiebt sich aus der Betrachtung anderer Organismenreste, welche mit den Korallenstöcken verwachsen sind.

Bryozoen sind nicht selten als mehr oder minder bedeutende Ueberrindungen erkennbar, auch bilden einige Arten derselben rankenförmige Ausbreitungen über den Korallenstöcken. Leider sind diese zarten Organismen sehr oft stark beschädigt bei dem Vorgange der Versteinerung; da die Arten meist abweichend von ihren Geschlechtsverwandten zu sein schienen, Speciescharaktere aber nicht scharf genug hervortreten, sehe ich mich ausser Stande, darüber Genaueres mitzutheilen.

Anneliden wurden auch oft beobachtet. Einige eingebohrt erscheinende Canäle und Röhren sind vorhanden; häufiger noch aufgewachsene *Serpula*-Röhren. Auch in Betreff dieser sehe ich mich durch die Unvollkommenheit des Materials genöthigt, von einer Speciesbestimmung abzusehen.

Es wurden indessen die auffälligsten Formen gezeichnet, um eine Wiedererkennung möglich zu machen. Taf. XVIII Fig. 4 stellt in natürlicher Grösse eine ziemlich dicke, hakenförmig gebogene *Serpula* dar nach zwei seitlich aneinander stossenden Röhren, deren eine am erweiterten vorderen Ende gespalten ist; das Original sitzt auf *Ceratophyllia hippuritiformis*.

Die dünnere, mannigfaltig gestaltete und auf der oberen Seite mit einer schwachen eingedrückten Rinne versehene Form, Taf. XVIII Fig. 5, die in den Dimensionen d'Archiac's *Serpula gundaviensis* ähnelt, wurde auf *Ceratophyllia hippuritiformis* und auf der Unterseite der *Latimaeandra discus* gefunden.

Häufig ist auch der kleine *Spirorbis*, Taf. XVIII. Fig. 6, welcher an Goldfuss *Sp. corniculum* sich anschliessen scheint.

Alle derartigen Parasiten der Korallen finden sich in ähnlicher Mannigfaltigkeit und Fülle nicht bei einzeln lebenden Tiefseekorallen, sondern bei riffbildenden Arten.

Einige Crustaceenreste der Eocänbildungen von Borneo.

Beschrieben

durch

K. v. Fritsch.

I. Einleitung.

Die blaugrauen Letten, welche nach Herrn Verbeeks Mittheilungen *) die untersten Schichten des mittleren Stockwerks der Eocänschichten von Borneo bilden, haben eine Anzahl Krabbenreste geliefert, welche leider nicht in so wohlerhaltenem Zustande in meine Hände gelangt sind, als sie aufgefunden worden sind.

Die Schale, welche mehr oder minder stark calcinirt ist, war zersprungen und zum Theil abgeblättert. Die Mergelkalkconcretion, welche die Steinkerne bildet, war den vorhandenen Rissen entsprechend zersprungen und augenscheinlich sind mehrere kleine abgesprungene Stückchen der Versteinerungen verloren worden, wie ich aus der Vergleichung des Steinkernes Taf. XVIII, Fig. 7 a mit dem dazu gehörigen Abdruck Fig. 7 b schliesse. Die Bestimmbarkeit der Fossilien ist dadurch sehr beeinträchtigt. Aus den blaugrauen Letten liegen ausser den auf 2 bis 3 Exemplare zurückführbaren Resten einer unter dem Namen *Lobonotus? australis* möglichst eingehend zu beschreibenden Krabbe noch einige Crustaceenfragmente vor.

1. Ein Scheerenhauptglied einer Krabbe, Taf. XVIII, Fig. 8. Die äussere Schalenschicht ist zwar abgerieben, mit ziemlicher Sicherheit lässt sich aber sagen, dass die Scheere glatt gewesen ist. Die Gestalt erscheint dreiseitig keulenförmig, die Anschwellung ist mässig.

2. Das Scheerenhauptglieds-Bruchstück, Taf. XVIII, Fig. 9. Dieses Stück ist leider so stark zerbrochen, dass selbst die Gruppe von Crustern, der es angehört, zweifelhaft bleiben muss. Die Gruppe von Warzen, welche unter dem unbeweglichen Finger gestanden zu haben scheint, der fast senkrecht gegen das untere Gelenk gestellte eine sichtbare Seitenrand, die Randumstülpung an dem gedachten unteren Gelenke und eine durchbohrte (Borstenhaar-) Warze am Oberrande nahe der Einlenkung des beweglichen Fingers sprechen für eine Thalassinide, ähnlich der *Calianassa prisca* M. Edw. (Vergl. u. A. die Abbildung in Fraas: Aus dem Orient I. Th. Tb. 2 Fig. 12). Aber diejenigen Theile, welche man kennen müsste, um ein sicheres Urtheil zu gewinnen: der Vorderrand mit der Einlenkung des beweglichen Fingers und der untere Seitenrand sind so beschädigt, dass die Zweifel nicht gehoben sind. Aus der Wölbung der convexeren Seite lässt

*) Siehe oben Seite 5.

sich indess schliessen, dass der Bruch fast parallel dem Rande verläuft, dass also unsere Scheere die Rechtecksgestalt der Calianassenscheere besessen hat.

Auch in den korallenführenden Kalkstein- und Mergelkalkschichten etc. von Borneo konnten einige Crustaceenreste als solche erkannt werden, ohne dass eine nähere Bestimmung durchführbar war.

Ein Rostrum eines kleinen, nur schwach gerippten Balaniden, in schwarzen späthigen Kalk versteinert, wurde auf dem Korallenhandstücke wahrgenommen, welches vornehmlich durch *Latimaeandra discus* und *Lophoseris hospes* gebildet wird. Da im Allgemeinen die Balanen erst vom Oligocän an häufiger auftreten, ist dieses Vorkommen immerhin beachtenswerth.

Ostracodenschalen wurden häufig bei der Reinigung der Korallenstücke beobachtet; es gelang indess nicht, genügendes Material zur Bestimmung zu gewinnen, da die Reinigung der kleinen Schalen von anhaftendem Mergelkalkstein nicht leicht ist.

II. *Lobonotus? australis* n. sp.

Taf. XVIII. Fig. 7.

Die Allgemeingestalt der Krabbe ist queroval. Die Stirn ist stark herabgebogen und war offenbar bogenförmig gerundet, wie man aus den übrigen Verhältnissen schliessen darf, obwohl die Frontalregion abgebrochen ist. Vom Orbitalringe ist nur eine schwache Spur an der rechten Seite des rechten Auges erhalten. Dicht ausserhalb des Orbitalringes steht ein unbedeutender kleiner Höcker. Zwei anscheinend schwache Hepatikaldornen stehen an der vom Auge nach dem kräftigen Epibranchialdorn stark aufsteigenden Epimerialkante. Schwach entwickelt ist der Mesobranchialdorn. Die Metabranchialkante geht schwach nach der augenscheinlich abgerundeten Verengung am Hinterrande zurück. Die Oberseite des Kopfbrustschildes ist stark skulpturirt, indem die „Regionen“ kräftig hervortreten. Die Intestinalregion scheint aus zwei nebeneinander liegenden flachen Wölbungen zu bestehen. Der durch ziemlich starke Furchen abgetrennte Epicardiallobus erweitert sich beträchtlich nach rückwärts und wird dadurch pentagonal. Die drei hinteren Endigungen sind etwas warzenförmig aufgetrieben. Eine schwächer erhöhte Querkante verläuft über das Schalenstück, das auf dieser Kante, auf den Warzen und zwischen Warzen und Kante stark granulirt ist. Die urogastrische oder postmediale Region ist schmal, bildet aber, in der Mitte durch starke Körner geschmückt, ein sehr deutliches, granulirtes Querband. Das metagastrische oder intramediale Schild ist ziemlich gross, stark granulirt auf drei besonders hervortretenden Hübeln und zwischen denselben. Es ist von sechsseitigem Umriss und zeigt an den beiden Mittelecken auffallende seitliche Hübel. Die epigastrische Region besitzt verschmolzene Lappen.

Die mesogastrischen und protogastrischen Regionen bilden verschmolzen nur eine Hervorragung, an der aber nach vorne hin die in der Mitte stärkere Granulation die Scheidung andeutet. Die Hepatikalregionen sind untereinander wenig getrennt. Granulation zeigt sich nur in der Mitte der Schilder.

Die Cervikalfurche ist deutlich, nur an der stumpfen Ecke der metagastrischen Region durch kleine Hübel unterbrochen. An der Basis der Epibranchialdornen tritt die Körnung der Schale deutlich hervor, ausserdem zeigt die Mesobranchialgegend jederseits zwei grössere granulirte Hübel, einen neben dem urogastrischen Schilde, einen noch grösseren aussen. Von den metabranchialen und metacardialen Hübeln ist nur der kräftig hervortretende neben der Epicardialregion stark, die anderen schwach gekörnt.

An dem besterhaltenen Exemplare ist die Unterseite gegen die Oberseite auffallend stark verschoben. Damit steht im Zusammenhange, dass weder der Steinkern noch der Abdruck vollkommene Sicherheit bezüglich der Zahl der Abdominalglieder etc. gewähren.

Die beiden einzigen Exemplare, welche über die Beschaffenheit der Unterseite Auskunft geben, sind Männchen, deren Abdomen sehr schmal ist. Nach dem Fig. 7b dargestellten Abdrucke zu urtheilen, war das Abdomen, von welchem 6 Glieder unterscheidbar sind, siebengliederig.

Nach den Dimensionen am Steinkerne zu urtheilen, an welchem nur drei dieser Glieder sichtbar sind, hatte ich erwartet, eine Verschmelzung mehrerer Glieder bestimmt constatiren zu können, da die beiden äussersten Abdominalglieder ansehnlich lang sind.

Das Plastron sternale zeigt ziemlich scharf durch granulirte Streifen hervortretende Segmentirung. Die Furchen sind deutlicher parallel, als das im Allgemeinen bei Bogenkrabben der Fall ist, namentlich ist auch die schwächste, am weitesten nach vorn gelegene (vor dem spitzen Ende des Abdomen) den anderen fast gleichlaufend. Die Lage der Oeffnungen für die Ruthen konnte des unvollkommenen Erhaltungszustandes wegen nicht ermittelt werden.

Die besondere Gestaltung der Kiefernfüsse etc. ist nicht ganz scharf beobachtet. Fig. 7c Taf. XVIII giebt die Beobachtungen an einem der Abdrücke wieder, doch fehlt der Gegenabdruck zur Controlle, die Umrisse sind also ganz und gar nicht sicher. Andere Theile des Kauapparates sind noch undeutlicher erhalten.

Von den Beinen sind entschieden das letzte (hinterste) Fusspaar, wie die anderen, Schreitfüsse, nicht Schwimmfüsse. Die Hauptglieder der Füsse tragen nach unten hin spitze Dornen. Oft geht diese stachelige Beschaffenheit auch auf andere Glieder über und namentlich sind die Scheeren, deren Finger spitz endigen, mit Reihen kurzer Dornen versehen, sowie die inneren Glieder dieses vordersten Fusspaares (Fig. 7c und 7e).

Manche der angeführten Charactere könnten uns veranlassen, diese Krabben den Viereckskrabben zu nähern. Indess bin ich geneigt, auf diese Analogien einen geringeren Werth zu legen, als auf die unverkennbare Aehnlichkeit unseres Fossils mit dem — leider noch nicht vollständig bekannten — *Lobonotus sculptus* Milne Edwards *) aus dem miocänen Foraminiferenmergel von S. Domingo (Antillen), einer Form, welche den Xanthiliten angereiht wird. Leider ist die Definition des Geschlechtes *Lobonotus* von Milne Edwards wesentlich auf Charactere der Augenhöhle etc. gestützt **), die an unseren Stücken nicht controllirt werden können, und desshalb ist die Gattungsbestimmung nicht sicher durchführbar.

*) Milne Edwards *Podophthalm. fossiles* S. 279 Taf. XVIII. Fig 1.

**) Nach Milne Edwards l. c. ist bei *Lobonotus*: der Panzer fast eben so breit wie lang, in der Richtung von hinten nach vorn gewölbt, in der Querrichtung fast eben, die Regionen stark ausgebildet und gelappt. Die Vorderseitenränder sind kurz und gezahnt, die mässig grossen Augenhöhlen gerade nach vorn gerichtet. Am Oberrand der Augenhöhle finden sich zwei enge Spalten. Die Stirn ist blattartig, wenig vorgeschoben, gerade, in der Mitte leicht ausgekerbt, in der Form sehr ähnlich gewissen Xanthen und den meisten Chloroden. Der bewegliche Stiel der äusseren Antennen erfüllt den äusseren Augenhöhlen-Hiatus und der Basaltheil der Antennen vereinigt sich breit mit der Stirn (wodurch *Lobonotus* den Xanthen, Xanthoden und Zozymen ähnlich, aber verschieden von Menippen, *Platyxanthen* etc. erscheint). Die Grube für die inneren Antennen ist quer verlängert, von geringer Höhe. Die Beschaffenheit des Endostoms und der äusseren Kieferfüsse ist unermittelt. Das erste Fusspaar ist ziemlich kräftig. Die Scheerenfinger haben scharfe schneidende Spitze, nicht ein löffelförmiges Ende wie die Chloroden, Etisen und Zozymen. Die Gangfüsse haben nach oben keine scharfen Kämme, wie sie bei *Zozymus* und *Lobozozymus* vorkommen. Das Abdomen der west-indischen Art ist unbekannt.

Einige eocäne Foraminiferen von Borneo.

Beschrieben

durch

K. v. Fritsch.

Vorbemerkungen.

Die Nummuliten von Borneo hat Herr Verbeek in Geinitz und Leonhard's neuem Jahrbuch für Mineralogie etc. 1871 *) S. 1—14 so ausführlich beschrieben, dass mit dem mir zu Gebote gestellten Material kein Nachtrag zu jener Arbeit gegeben werden kann. Eine grosse Anzahl von kleinen Foraminiferen befindet sich auf und zwischen den Korallenstöcken und in deren Muttergestein, das mehreren der Stöcke anhaftet. Diese kleineren Formen können jedoch selten so frei präparirt werden, dass eine sichere Bestimmung möglich wäre. Sehr reich an kleinen Foraminiferen ist auch die Mergellage mit Orbitoiden und Num. Pengarouensis aus Etage β . Doch gestattet auch hierfür das vorliegende Handstück keine ausreichende Präparirung. Um eine brauchbare Arbeit über diese Formen zu geben, wäre viel reicheres Material erforderlich, als mir zu Gebote gestanden hat. (Ein grösseres Handstück und etwa 40 isolirte Orbitoiden und Stückchen der Schicht.)

Indess waren mir eine Anzahl Orbitoiden aus der pag. 5 oben erwähnten Schicht der Etage β des Eocän von Borneo zugesandt, welche durch äusserlich erkennbare Verschiedenheiten darauf deuteten, dass nicht blos eine Art dieser merkwürdigen Körper vorliegt und so wurde unter Zugrundelegung der Gumbelschen Monographie **) geprüft, ob den äusseren auch innere Unterschiede entsprechen.

*) Die oben S. 6 angekündigte holländische Bearbeitung dieses Aufsatzes habe ich leider nicht einzusehen Gelegenheit gehabt.

**) In Gumbels Beiträgen zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocäugebilde. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 10. Band 2. Abth. 1870. S. dort weitere Literatur. Ferner Brady, Foram. von Sumatra Geol. M. 1877. S. 532.

Dabei wurden auch einige Gesteinsstücke von Borneo genauer untersucht, welche Herr Geheimerath Prof. Dr. F. Römer mir aus dem Breslauer mineralogischen Museum gütigst zugesandt hatte, in deren einem Abdrücke eines Orbitolites massenhaft vorkommen, während das andere in viel spärlicherem Auftreten interessante Patellinenformen zeigt. Für die Freundlichkeit, mit der mir diese Stücken zur Untersuchung überlassen wurden, drängt es mich, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Orbitoiden von Borneo.

Die mit Nummulites Pengaronensis Verb. in einer durch die Organismenreste mergelig entwickelten Lettenschicht der Etage β vorkommenden Orbitoiden erfüllen dichtgedrängt das Gestein fast ganz. Die meisten Exemplare sind äusserlich wohl erhalten, höchstens am Rande durch Abbrechen verstümmelt oder abgewittert. Ein beträchtlicher Theil der Orbitoiden ist aber durch schmarotzende Organismen beschädigt. Cylindrische, mannigfaltig gewundene Röhren sind in die Foraminiferen eingefressen, am häufigsten in der Mediankammerlage und in deren nächster Umgebung sich in mehrfacher Spirale oder in beliebigen Biegungen ausbreitend, stellenweise auch durch die Lateralkammerschichten nach der Oberfläche aufsteigend. Diese Röhren besitzen keine eigene feste Wand. Sie bilden einfach in die Orbitoidenscheiben eingefressene Canäle. Bei der Versteinerung sind sie, wie die Sarkodekammern der Foraminiferen, durch Kalkspath, Schwefelkies und geringe Mengen eines grünlichen Silikates ausgefüllt worden. Der Durchmesser der Röhren schwankt zwischen 0,4 und 1,2 mm. Von dem Schmarotzer selbst fand ich keine Reste und möchte ich vermuthen, dass derselbe ein Bohrwurm war. Bei mehreren Exemplaren, die zu mikroskopischen Untersuchungen bestimmt waren, erkannte ich die, oft störende, Spur des Schmarotzers erst beim Schleifen.

Die in der betr. Schicht vorhandenen Orbitoiden scheinen auf fünf, zu Gümbel's Discocyclinen gehörige Arten zurückführbar, von denen drei: Orbitoides papyracea Boubée, O. ephippium Schl. und O. dispansa J. de Sow. wohl bekannt sind, während ich zwei andere Formen glaube als neue Species*) einführen zu müssen: O. decipiens und O. omphalus. Diese letzteren scheinen gerade besonders häufig zu sein und dadurch sehr bezeichnend für die Orbitoidenschicht von Borneo. Den als Species nicht zweifellosen O. Sumatrensis Brady suchte ich vergeblich in meinem Material herauszufinden.

Orbitoides papyracea Boubée sp.

Taf. XVIII. Fig. 14.

Gümbel l. c. S. 690 ff. Taf. III. Fig. 3—12 und 19—29.

(Siehe dort die zahlreichen Synonymen, von denen O. Pratti Michelin. sp., O. Fortisii d'Arch. sp. und O. discus Rüttimeyer die häufigst angewandten Bezeichnungen sind.)

Dieser weitverbreiteten Art rechne ich nicht blos die grössten der Orbitoidenscheiben von Borneo**), sondern auch eine Anzahl kleiner Exemplare zu, in Uebereinstimmung mit H. Verbeek's Angabe des O. discus Rüttimeyer oder Fortisii d'Arch.

Als Speciescharaktere betrachte ich mit Gümbel:

1. Makroskopisch: Die dünnscheibenförmige Gestalt des Gehäuses, das immer etwas gebogen ist, von aussen gleichmässig nach innen anschwillt, und eine verhältnissmässig kleine nabelförmige Erhöhung in der Mitte zeigt, auch zuweilen schwache concentrische Ringwülste besitzt und durch ziemlich gleichförmige und gleichmässig vertheilte kleine Wärzchen gekörnt ist.

*) Oder „Varietäten“ im Sinne anderer Forscher.

**) Dieselben erreichen über 50 mm in Scheibendurchmesser.

2. Mikroskopisch: a. in der Mediankammerlage die grosse Embryonalblase, die im Innern subquadratischen, aussen fast doppelt so langen als breiten, durch dünne Wände getrennten, oft etwas unregelmässig cyclisch angeordneten, nur in Kreisstücken vorhandenen, Mediankammern,

b. in den Lateralkammerlagen die ziemlich beträchtliche Anzahl solcher Schichten, die regelmässige Folge derselben und die schlanke Beschaffenheit der „Pfeiler“. Ich habe übrigens auch bei dieser wohlbekannten Art einige Verhältnisse auf den Abbildungen Taf. XVIII. Fig. 14 noch darstellen zu sollen gemeint.

Die unterste oder innerste Lage der Lateralkammern besitzt mindestens in ihrer inneren Partie noch eine Andeutung der radialen Streckung, die bei den Mediankammern hervortritt. Besser noch als bei Dünnschliffen, welche etwa wie Gümbels Fig. 20 Taf. III. verlaufen, tritt das bei Beobachtung von abgewitterten und abgeriebenen Exemplaren im auffallenden Lichte hervor. Unsere Fig. 14 b. stellt ein sehr deutliches Beispiel derart dar. Die langgestreckte Gestalt der zuweilen zu kammförmigen Gruppen verbundenen untersten Theile der innersten Lateralkammerlage tritt sehr klar hervor.

Gegen den äusseren Scheibenrand hin, wo nur wenige Kegelpfeiler vorhanden sind, stellen die Zwischenwände der unregelmässig knollenförmigen Lateralkammern ein scheinbar regelloses Netzwerk dar (Fig. 14 c). Nahe dem Nabel verdrängen aber die Kegelpfeiler die Lateralkammern oft in sehr bedeutendem Maasse. Bei mehreren der mir vorliegenden Exemplare stellt sich dann eine bei oberflächlicher mikroskopischer Untersuchung sehr auffallende Aehnlichkeit mit der Structur von äusseren Lagen der Nummulinae reticulatae Carp. (= Reticulatae et Subreticulatae d'Arch. u. Haime) heraus, besonders wenn — wie bei einem Exemplare von Borneo der Fall — bei den Orbitoiden in den Lateralkammern eine dunklere, gegen die helle Masse der Pfeiler und der Wände contrastirende Masse vorhanden ist, und bei den Nummuliten die Zellen und Kanäle mit hellem Kalkspath gefüllt sind, während deren Gehäuse aus einem durch organische Masse dunkel gefärbten Kalke besteht. — Die nebeneinanderstehenden Figuren 14 d (Orbitoides papyracea) und 18 (Nummulites Subbrongniarti Verb.) zeigen sehr deutlich dieses Verhältniss, wobei freilich ausser dem Grössenunterschiede zu beachten ist, dass die Nummulitenscheidewände sehr viel mehr (durch die Kanälchen) getheilt erscheinen als die Orbitoiden-Kammern.

Orbitoides ephippium Schl. sp. (?)

Gümbel a. a. O. 696 Taf. III. Fig. 15, 16, 38, 39. — O. sella d'Arch.

Taf. XVIII. Fig. 11. Taf. XIX. Fig. 6.

Die deutlich sattelförmigen, dünngehäusigen, mit einer besonderen Nabelhervorragung nicht versehenen Orbitoiden, welche selten viel mehr als 10 mm. im Durchmesser erreichen, werden als *Orbitoides ephippium* Schloth. sp. bezeichnet. Gümbel konnte über die Scheidung dieser Form von *O. papyracea* trotz eines sehr reichen Materials keine volle Sicherheit gewinnen, als mikroskopischen Unterschied giebt er die entschieden schmaleren Mediankammern, die geringe Zahl der Lateralkammerschichten und die schlankere Gestalt sowie minder gedrängte Stellung der Kegelpfeiler an. Dabei empfiehlt er, die Constanz dieser Charaktere an weiteren Exemplaren zu prüfen.

Wiewohl ich nun bestätigen kann, dass die Mediankammern im Mittel die von Gümbel angegebenen Dimensionen, 0,10 — 0,12 mm Länge bei 0,04 mm Breite, zu haben scheinen, zeigen meine Präparate doch sehr viele Unvollkommenheiten der cyclischen Anordnung und damit zugleich in den schmalen Reihen eine Menge fast quadratischer Kammern. Dagegen scheint mir der auf Gümbels Zeichnung Fig. 38 deutlich hervorgehobene Umstand charakteristisch, dass die Scheidewände zwischen den Kammern einer Reihe oft sehr

stark angeschwollen, von nicht gleichbleibender Breite, sind, wobei oft die Anschwellungen in der Mitte sich zeigen. — Eine Gabelung der Scheidewände nach dem Innern hin wird häufig beobachtet, bald nahe, bald ferner von dem (gewöhnlich nicht deutlich sichtbaren) cyclischen Hauptkanal am Grunde der Kammer. — Verhältnissmässig oft finde ich die Radialscheidewände der Mediankammern unvollständig entwickelt, so dass entweder von oben oder von unten her die Leiste ausgeht, ohne die nächste cyclische Wand zu erreichen. Ein Zerbrechen scheint hier nicht stattgefunden zu haben. Die Zahl der Lateralkammerreihen ist viel geringer als bei *Orb. papyracea*, doch für die Grösse der Schalen immerhin bedeutend, da gegen die Mitte bis 20 solcher Lagen jederseits der Mediankammerreihe stehen. Die Pfeiler sind schlank, nach den von mir untersuchten Stücken kann ich dieselben aber nicht als weitläufig gestellt bezeichnen.

Es sind die wenigen Beobachtungen, welche ich anstellen konnte, nicht recht geeignet, die Selbstständigkeit des *Orbitoides ephippium* als „Art“ zu bestätigen, einer Form, welche ich gleichwohl wegen der so auffallenden Sattelgestalt in hergebrachter Weise aufzähle.

Orbitoides dispansa J. de Sow.
Gümbel a. a. O. 701. Taf. III. Fig. 40—47.
Taf. XVIII. Fig. 10. Taf. XIX. Fig. 8.

Die mir vorliegenden kleinen, in der Mitte stark verdickten, aussen sehr dünnen Scheiben erreichen bis 10 mm Durchmesser und erscheinen durch die kräftig hervortretenden Warzen besonders rauh.

Die Kalkpfeiler sind besonders in der Mitte des Gehäuses ziemlich gedrängt, doch nicht sehr dick. Im Parallelschnitt beobachtete ich bei den Pfeilern dieser Form strahlig angeordnete organische Pigmente des Kalkes. Die in der Mitte zahlreichen Lagen von Lateralkammern setzen nicht weit nach aussen fort, daher die äussere Scheibe sehr dünn bleibt. Die Mediankammern sind verhältnissmässig breit; durchschnittlich selten mehr als doppelt so lang als breit (im Mittel etwa 0,07 : 0,03 bis 0,04 mm). In den Kammern sind zuweilen bald von der inneren bald von der äusseren cyclischen Wand ausgehende kurze Vorsprünge zu beobachten. An dem untersuchten Exemplar zeigten sich auffallend wenige Unregelmässigkeiten der cyclischen Reihen, obwohl gerade eine so dünnwandige Form deren vermuthen lassen würde. Nur wechseln auch hier häufig schmale und breite Reihen mit einander. Diese Art scheint zu den häufigsten der Orbitoidenschicht zu gehören.

Orbitoides omphalus n.? sp.
Taf. XVIII. Fig. 13. Taf. XIX. Fig. 5.

Das scheibenförmige Gehäuse übersteigt bisweilen den Durchmesser von 15 mm, ist am Rande dünn und nimmt allmählig gegen Innen an Stärke zu, ist aber durch eine an beiden Seiten wahrnehmbare (1—2 mm breite, bis 1 mm tiefe) Einstülpung der Centralerhöhung ausgezeichnet. Hierdurch wird diese Letztere ausgezeichnet nabelförmig. — Der mehr oder minder stark wellig gebogene Rand zeigt gewöhnlich einige Ringwülste; sonst ist die Oberfläche fast glatt, die den Pfeilern entsprechenden Warzen sind kaum bemerkbar. Die Mediankammerreihen sind bei diesen Orbitoiden auffallend ungleichmässig; breite und schmale Reihen wechseln mit einander und diese bilden theils Kreise theils kleine Theile von solchen. In den schmalen Reihen findet man vorherrschend quadratische und subquadratische Zellen von 0,04 bis 0,06 mm Breite und Länge; die gestreckten Zellen der breiteren Reihen sind 0,03 bis 0,05 mm breit und etwa 0,1 mm lang. Die innersten Lateralkammern werden, ähnlich den Mediankammern, durch vorwiegend radial gestellte Zwischenwände geschieden. Die äusseren Lateralkammern sind unregelmässig gestaltet. Die Pfeiler sind

spärlich und ziemlich schlank, sie scheinen nicht alle bis zur obersten Schalenschicht fortzusetzen. Die Nabeleinstülpung scheint damit zusammenzuhängen, dass in einem Kreise um den Mittelpunkt — etwa da wo das spiralige Wachsthum der Mediankammern in das cyclische übergeht, die Pfeiler und gleichzeitig die Dicke der Lateralkammern an Grösse zunehmen.

Da die Zahl der mikroskopisch untersuchten Stücken eine kleine war, ist trotz der auffälligen Gestaltung leicht möglich, dass die Selbstständigkeit unserer Form bei Prüfung grösserer Reihen von Stücken sich nicht stichhaltig erweist.

Orbitoides decipiens n.? sp.
Taf. XVIII. Fig. 12. Taf. XIX. Fig. 4.

Das Gehäuse ist flach linsenförmig, ganz allmählig vom Rande nach der Mitte im Durchmesser wachsend und erreicht augenscheinlich bis 25 mm Durchmesser, obwohl die grössten vorliegenden Stücke, welche am Rande alle abgebrochen sind, selten den mittleren Durchmesser von 15–18 mm überschreiten. Man bemerkt auf der Oberfläche nur wenige stärker hervortretende Warzen, die hauptsächlich in den mittleren und dickeren Theilen erscheinen. Die Mediankammern sind sehr auffallend unregelmässig nach aussen. Es scheint als fänden wiederholte Ausheilungen von Randbrüchen statt; oft ohne Herstellung einer Wand an den Bruchstellen. Die Radialleisten zwischen den Mediankammern sind sehr zart und schlank, oft sind durch Halbleisten grössere Kammern nur zur Hälfte getheilt. Die concentrischen Wände zwischen den Reihen sind ziemlich stark, häufig in den Kammern knotenartig angeschwollen.

Embryonalblase und Spiralkammer-Theil des Medianschnittes sind auffallend klein; ihnen folgen sehr niedrige und breite Mediankammern in cyclischer Anordnung, die mittlere Kammerhöhe der innersten Reihen ist etwa 0,02 bis 0,03 mm bei 0,03 bis 0,06 mm Breite der Kammern. Die äusseren Kammern nehmen dann an Höhe zu, an Breite eher ab, so dass subquadratische Kammern und dann oblonge folgen, die in etwa 5 mm Abstand vom Centrum doppelt so lang als breit (0,03 bis 0,05 breit, 0,06 bis 0,1 mm lang), noch weiter aussen bis vier mal so lang als breit sind (0,2 lang, 0,05 breit).

Pfeiler sind, ausser in der Mitte, sehr schwach und in geringer Zahl entwickelt, nach oben und aussen bisweilen verschmälert. Wir finden im Querschnitte die Lateralkammern theils oblong, theils auch dicker, bis subquadratisch. Ueberall, wo der Querschliff dünn genug ist, sah ich die Lateralkammern neben einander aufsteigender Reihen alterniren, so dass die concentrischen Zwischenwände nicht einen durchlaufenden, sondern einen abwechselnd unterbrochenen Boden hergestellt zu haben scheinen. Es dürfte das Alterniren der Lateralkammern bei dieser pfeilerarmen Orbitoidenart zur Festigung des Gehäuses beitragen; freilich nicht genügend die Pfeiler ersetzen, denn kein Exemplar, das ich untersuchte, ist frei von ausgeheilten Brüchen (wie ich schon bei Beschreibung der Mediankammern erwähnte, aber auch im Querschliffe mehrfach bemerkte). Gerade diese Orbitoidenart ist in den mir vorliegenden Stücken auch besonders häufig durch die vorher erwähnten Parasitenröhren durchbohrt, von welchen die pfeilerreicheren Orbitoiden (*papyracea*, *dispansa*, *omphalus*) weit weniger gelitten haben.

Nach der linsenförmigen Gestalt möchte man eine den Beschädigungen wenig unterworfenen Art erwarten, und ebenso nach den äusseren Charakteren glauben, eine *Rhipidocycline* oder gar eine *Lepidocycline* durch mikroskopische Untersuchung zu finden. — Da hierin der Schein täuscht, schlage ich den Namen *Orbitoides decipiens* vor.

Patellinen von der Westseite von Borneo.

Ein dunkelgrauer, mit sehr beträchtlichem Rückstande in Säuren löslicher, also sehr unreiner Kalkstein von Seberocany Kapocas *), Westseite von Borneo, den Herr Dr. Schneider dort 1872 gesammelt und als tertiären Alters bezeichnet hat, wurde mir durch die Güte des Herrn Geheimerath Prof. Dr. F. Römer zur Untersuchung anvertraut. Derselbe enthält ausser einer Anzahl kleiner Foraminiferen und Trümmern anderer Fossilien zwei interessante Patellinen-Arten. Ob das Gestein wirklich tertiär und zwar eocän sei, ist unsicher, da die Patellinen häufiger in cretaceischen als in jüngeren Gesteinen auftreten; Fragmente zweischneidiger Cidaridenstacheln, wohl Porocidaris, scheinen das tertiäre Alter wahrscheinlich zu machen.

Patellina scutum n. sp.

Taf. XVIII. Fig. 15. Taf. XIX. Fig. 2.

Von den Patellinen bezeichne ich die grössere schildförmige Art, die in kleineren Exemplaren kaum 5 mm Durchmesser hat, in den grösseren aber 10—12 mm Durchmesser erreicht, als *Pat. scutum*. Leider war ich nicht in der Lage, durch genaue Vergleichung mit allen bisher bekannten anderen Patellinen, die Selbstständigkeit der Species sicher zu stellen, die gewissen cretaceischen äusserlich sehr nahe steht. Da das Gesteinshandstück der Untersuchung nicht ganz geopfert werden konnte, war ich nicht im Stande, so viele Präparate und Schliffe zu machen, als für eine erschöpfende Untersuchung nöthig sind.

Das Gehäuse steigt auf der convexen Seite als sehr stumpfer Kegel auf und zeigt dort an seiner Oberfläche schwache Ringwülste. Die Concavseite erscheint glatter. In Querschnitten ist der Unterrand auf grössere Strecken dem Oberrand parallel.

Die Schale ist kieselig **), im Gestein sehr dunkel graubraun gefärbt, welche Färbung bei der Behandlung mit Säuren verschwindet oder doch schwächer wird.

Die Beschaffenheit der Anfangskammern blieb mir leider unbekannt, weil die Präparate, welche ich zur Erforschung dieser Verhältnisse fertigen wollte, misslangen. Diese Anfangskammern müssen im Scheitel des convexen Theiles liegen. Um die Anfangskammern legen sich dann Kammerlagen in concentrischer Anordnung derart an, dass der Querschnitt kreisbogenförmige gemeinsame Böden der Kammern zeigt. 15—20 Lagen solcher Kammern schliessen sich gleichförmig an die Anfangskammern an, doch wachsen die äussersten dieser Lagen mehr in der Peripherie als unter dem Centrum. Die weiter sich anschliessenden Kammer-schichten obliteriren gänzlich unter dem Centrum, so dass nur noch Kammerringe sich bilden, deren Böden im Querschnitte schief bogenförmig aufsteigen. Durch solche Kammerringe bildet sich das schildförmige Gehäuse.

Die einzelnen Ringe werden nun durch Scheidewände in viele Kammern zertheilt, deren Verbindung unter einander durch meine wenigen Präparate nicht ganz klar wurde ***), weil die dunkle Färbung sehr stört. Schliffe, welche der Oberfläche möglichst parallel laufen, zeigen rechteckige subquadratische Kammern. Schliffe, welche ungefähr senkrecht zur Axe des flachen Kegels stehen, lassen eine Anordnung der Kammern erkennen, welche der sogenannten „guillochirten“ Gravirung auf Uhrgehäusen ähnlich ist: Die Kammern sind in concentrische Kreise gestellt und zugleich in Bögen, welche von Rechts und Links kommend nach

*) Sic. — Es soll wohl heissen „am Kapuas“?

**) Ob von Natur oder durch nachträgliche Verkieselung ist fraglich.

***) Die Verbindung scheint eine zweifache zu sein; durch enge Canäle und durch unregelmässig stehende Poren.

dem Rande verlaufen. Die Kammern sind in solchen Schliffen meist nur als dreieckförmige Räume zu erblicken, was auf schräg geschnittene würfelförmige Kammern hindeutet.

In manche Kammern greifen nun von den Wandungen her noch innere Septa ein, die nur an den Ecken und Kanten von Wand zu Wand reichen, die Mitte der Kammern aber freilassen. Diese inneren Septa aber bilden, wo sie im Schliffe sichtbar sind, ein Netzwerk, das an den Anblick des Geäders dicotyledonischer Pflanzenblätter erinnert.

Die Zellenreihen scheinen auf der concaven Seite völlig geschlossen zu sein, auf der convexen Seite des Gehäuses aber durch feine Canäle sich nach aussen zu öffnen.

Leider bin ich nur im Stande durch diese Andeutungen auf diese merkwürdigen Foraminiferen aufmerksam zu machen und hoffe, dass deren Natur bald vollkommener bekannt werden kann, wenn weitere Aufsammlungen ein grösseres Material liefern.

Der Form nach dürfen wir den Namen *Patellina scutum* vorschlagen.

Patellina trochus nov. ? sp.

Taf. XVIII. Fig. 16. Taf. XIX. Fig. 1.

Das Handstück, welches *Patellina scutum* enthält, führt in wenigen Stücken auch eine zweite Foraminiferenart, die sich ebenfalls dem Geschlechte *Patellina* zurechnen lässt, trotz erheblicher Abweichungen von der vorher beschriebenen Art. Das Gehäuse ist kreiselförmig (worauf der vorgeschlagene Speciesname anspielt) oder wenn man will hutförmig bis glockenförmig. Die convexe, mit concentrischen Ringen verzierte Seite steigt im grössten Theile mit ungefähr 45° Neigung gegen eine durch die äussersten Partien der schwach concaven Seite gelegte Ebene auf. Am Rande und auf dem Scheitel ist die Neigung der convexen Seite geringer. Die grössten Exemplare haben etwa 5 mm. Durchmesser und $2\frac{1}{2}$ mm. Höhe, die kleineren zeigen dasselbe Verhältniss oder sind ein wenig steiler.

Ein grösseres Exemplar besteht aus einigen dreissig unter sich und mit der Basis fast parallelen Kammerlagen, die übereinander liegen. An der Basis legen sich noch einige ringförmige Kammerschichten an, welche in der Mitte der Basis die schwache Convexität dadurch hervorbringen, dass sie eben nur am Rande entwickelt sind.

Auch hier scheinen die einzelnen Kammern würfelförmige Gestalt zu haben, wie bei der vorher beschriebenen Species. Doch sind die Kammerwände im Innern des Kegels offenbar minder regelmässig angeordnet als bei *Pat. scutum*, da man im Schliffe Taf. XIX. Fig. 1c. gekrösähnlich durch einander laufende Scheidewände sieht.

Die inneren Kammerseptae sind ähnlich, wie bei *Pat. scutum* an den Wänden der Kammern entwickelt. Die Verbindung der Kammern unter einander wurde durch meine wenigen Präparate nicht klar gelegt. Nach Aussen scheinen auch bei dieser Art nur die an der Convexseite befindlichen Kammern durch kleine Poren zu communiciren.

Gestalt und Anordnung der Kammern sind so abweichend von der bei *Patellina scutum*, dass jedenfalls eine andere Art vorliegt, nicht ein Entwicklungsstadium.

? *Orbitolites* sp. indet.

Taf. XVIII. Fig. 17.

Unter den mir von Herrn Geheimerath Professor Dr. F. Römer aus dem Breslauer Museum gütigst mitgetheilten Stücken befindet sich ein scheinbar von einem Rollstücke abgeschlagenes Stück von gelblich-weissem Hornstein, welches ganz erfüllt ist von Abdrücken einer scheibenförmigen Foraminifere.

Die grössten der Scheiben haben einen Durchmesser von 7—12 mm, viele sind kleiner, die Dicke ist nur in der etwas aufgeschwollenen (nabelartigen) Mitte 1 mm oder mehr; am Rande ist dieselbe geringer. Concentrische vertiefte Ringe mit zahlreichen Grübchen darin zieren die Abdrücke*); diese Ringe traten also bei der Schale mit darauf befindlichen Wärzchen erhaben hervor. — Die äusseren Ringe (18—20) sind stärker und deutlicher als die inneren (6—10). Die papierdünnen Kieselsteinkerne gestatteten nur zu beobachten, dass concentrische Reihen kleiner Kammern vorhanden gewesen sein mussten; genauere Structurverhältnisse entziehen sich ganz der Beobachtung, hauptsächlich weil der Quarz sehr zahlreiche kleine Kryställchen gebildet hat, die offenbar bei ihrer Krystallisation in die ehemals vom Kalkspath der Schalen erfüllten Räume hineingewachsen sind.

Trotz des Nabels kann man kaum einem anderen Foraminiferengeschlechte als den Orbitoliten diese Abdrücke zuschreiben, doch ist jede nähere Bestimmung unmöglich, und die Geschlechtsdefinition unsicher.

Die Zugehörigkeit des in Rede stehenden Hornsteines zur Eocänformation ist zwar besonders mit Rücksicht auf andere darin enthaltene Foraminiferen-Abdrücke, darunter einer an *Operculina granulosa* Leym. erinnert, wahrscheinlich, aber nicht sicher.

Als Fundort giebt die Etikette an: Oranje Nassau auf Borneo. Das Stück ist 1872 von Herrn Dr. Schneider gesammelt und aus Herrn Geheimerath Göppert's Sammlung in den Besitz des Breslauer Museums gelangt.

*) Fast regelmässig unterscheidet man zu jedem Steinkerne einen stärker und einen schwächer sculpturirten Abdruck.

TABLE IV

The following table shows the results of the experiments conducted on the effect of the various factors on the rate of the reaction. The results are given in the form of a table, the columns of which are headed by the names of the factors, and the rows by the names of the experiments. The numbers in the cells of the table represent the rate of the reaction, as determined by the method described in the text.

Experiment	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
1	0.1	0.2	0.3	0.4
2	0.2	0.3	0.4	0.5
3	0.3	0.4	0.5	0.6
4	0.4	0.5	0.6	0.7
5	0.5	0.6	0.7	0.8
6	0.6	0.7	0.8	0.9
7	0.7	0.8	0.9	1.0
8	0.8	0.9	1.0	1.1
9	0.9	1.0	1.1	1.2
10	1.0	1.1	1.2	1.3

Tafel XIV.

- Fig. 1. *Ceratophylla flabelloides* n. sp. S. 113. 1a von der concaven breiten Seite, 1b von der schmalen Seite, 1c von oben. Original im Museum der Universität zu Breslau.
- „ 2. *Montlivaultia* ? sp. (pomum). S. 111. 2a *Rhizangia* (?) sp. mit a' in doppelter Grösse, deren Kelch S. 112, 2b vielleicht Cephalopoden-Kralle, b' von oben, b'' von der Seite in doppelter Vergrösserung S. 112.
- „ 3. *Patella* ? oder ?? zu *Cycloseris Perezii* J. Haime, S. 125.
- „ 4. *Stephanosmilia humilis* n. sp. S. 108. 4a von der Seite, 4b von oben gesehen. (NB. die Kronblätter treten etwas zu schwach hervor.)
-

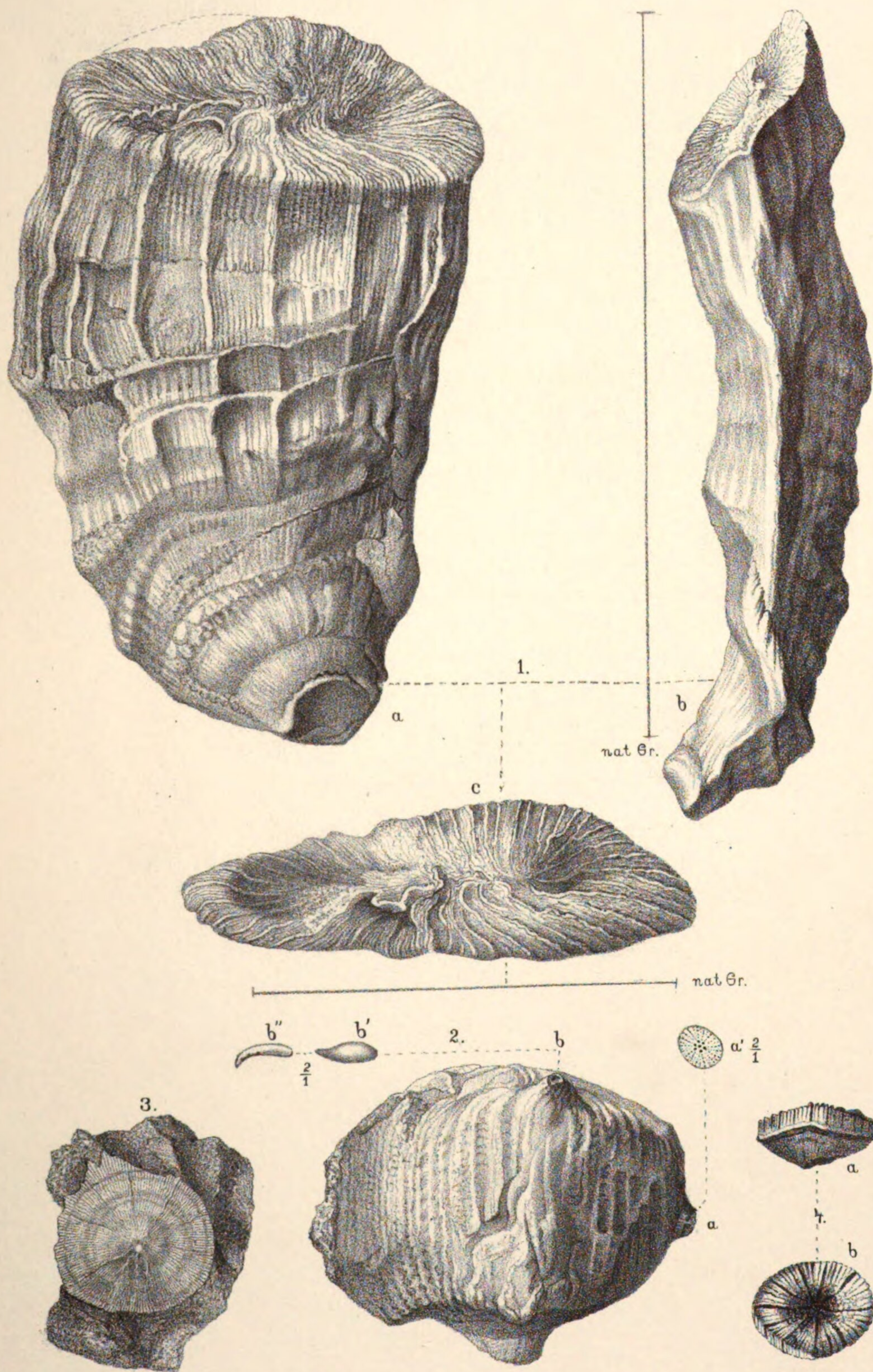
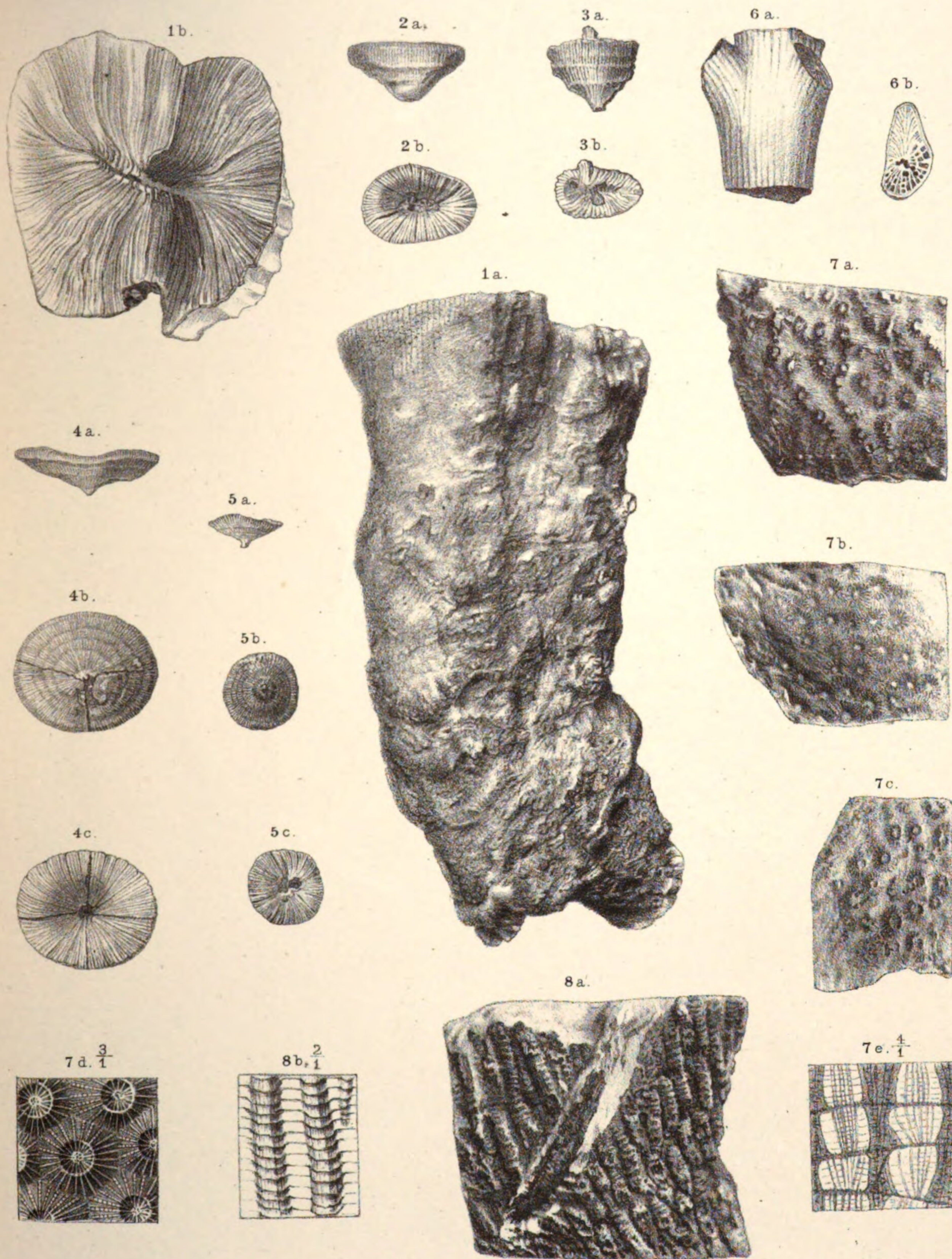


Fig. 1. *Epismilia* (?) *flabelloides* n. sp. — Fig. 2. *Montlivaultia* (?) sp. — Fig. 2 a. *Rhizangia* (?) sp. — Fig. 2 b. Cephalopoden-Kralle (?). — Fig. 3. Abdruck von ? *Cycloseris* *Peresi* J. Haime. — Fig. 4. *Stephanosmilia* *humilis* n. sp.

Tafel XV.

- Fig. 1. *Ceratophyllia hippuritiformis* n. sp. S. 114. 1a Seitenansicht in natürlicher Grösse, 1b Kelche von oben.
- „ 2. *Smilotrochus* ? *brevis* n. sp. S. 105.
- „ 3. *Leptophyllia* ? sp. *indeterminabilis* S. 110.
- „ 4. *Trochosmia* ? *discoides* n. sp. S. 107. Grösseres Exemplar. Nat. Gr. 4a von der Seite, 4b von unten, 4c von oben. In den beiden letzteren Figuren sind durch die starken Linien die Brüche angedeutet, durch welche das Original in 3 Theile gebrochen ist.
- „ 5. Kleineres Exemplar derselben Art, die Buchstaben in gleicher Bedeutung wie bei Fig. 4.
- „ 6. Fragment einer ? *Dasyphyllia* S. 116. 6a von der Seite, 6b die untere Fläche angeschliffen; die mit dunklem Ausfüllungsmaterial (Schwefelkies, Kohlentheile etc.) erfüllten Interseptalkammern der unteren Hälfte der Abbildung treten deutlich hervor; die obere Hälfte ist weniger klar, weil hier die Kammern mit Kalkspath gefüllt sind.
- „ 7. *Heliastrea* ? *Verbeekiana* n. sp. S. 116. 7a Oberflächentheil mit höher aufragenden scharfkantigen Kelchen, 7b Oberflächentheil mit schwach aufragenden rundkantigen Kelchen, 7c Oberflächentheil mit abgeriebenen und abgewitterten Kelchen, 7d Kelche vergrössert von oben, 7e Durchschnitt stärker vergrössert, an einer Stelle, wo die Kelchröhren zerbrochen und ein wenig gegen einander verschoben sind.
- „ 8a. *Solenastrea* ? *oligophylla* n. sp. S. 117. 8a Angewittertes, von *Lithodomus* durchbohrtes Exemplar von der Seite gesehen, 8b Desgleichen, ein kleiner Theil in doppelter Vergrösserung.
-



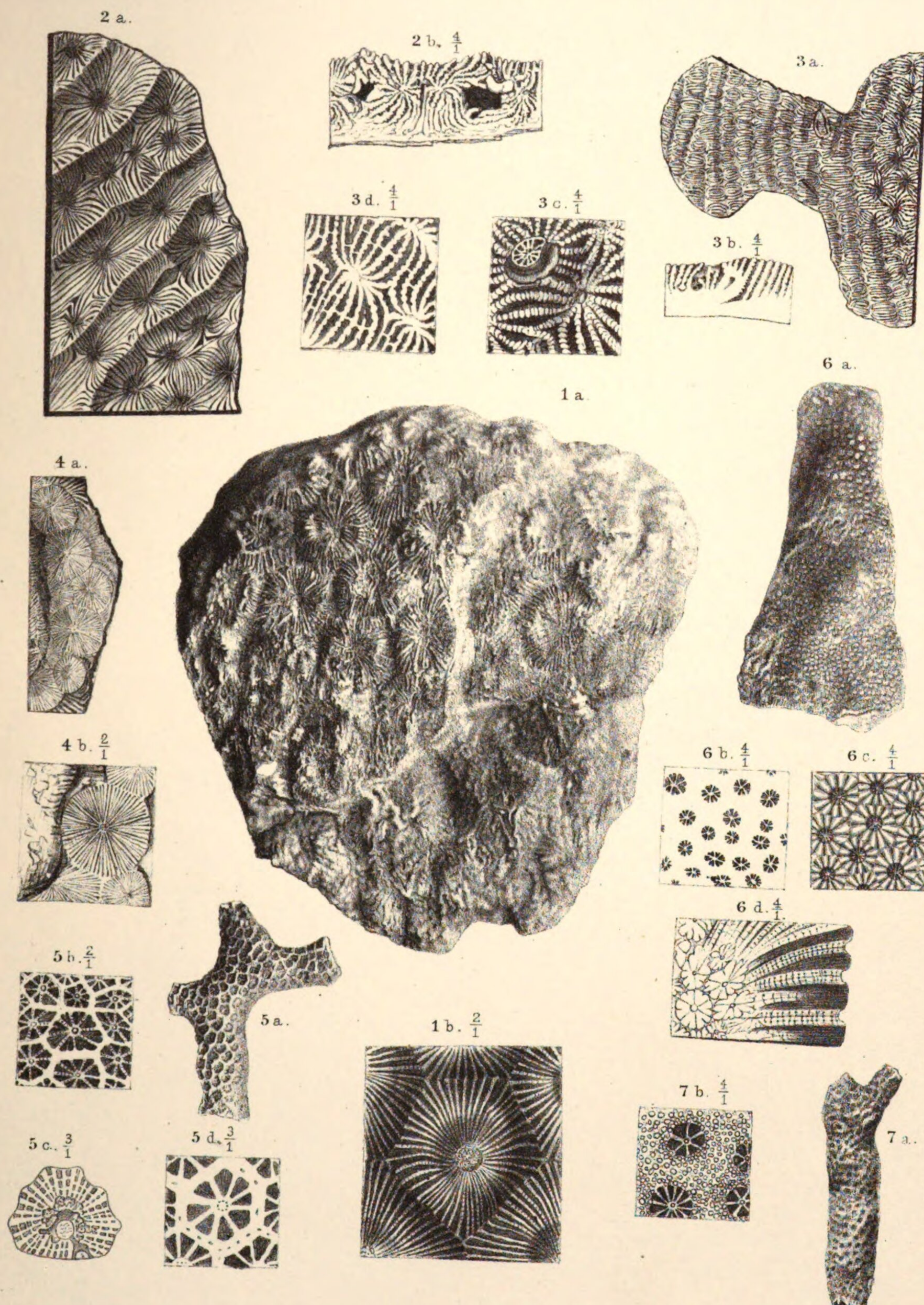
1. *Ceratophyllia hippuritiformis* n. sp. 2. *Smilotrochus?* *brevis* n. sp. 3. *Leptophyllia?* sp. indeterminabilis. — 4. und? 5. *Trochosmilia?* *discoides*. n. sp. 6. Fragment einer? *Dasyphyllia*. 7. *Heliastraea?* *Verbeekiana* n. sp. 8. *Solenastrea?* *oligophylla* n. sp.

Table XVI

Table with 10 columns and 10 rows of data. The text is extremely faint and largely illegible. The columns appear to represent different categories or measurements, and the rows represent individual data points or groups. The data is organized in a standard tabular format with horizontal and vertical lines separating the cells.

Tafel XVI.

- Fig. 1. *Rhizangia ? agglomerata* n. sp. S. 123. 1a Stock von oben, 1b Kelche vergrößert. (NB. in der Schattirung nicht ganz richtig.)
- „ 2. *Latimaeandra discus* n. sp. S. 120. 2a Stück des Stockes von oben, 2b Durchschnitt, senkrecht zur Oberfläche viermal vergrößert, um zu zeigen, wie die Kelche der Oberfläche parallel eine Strecke weit hinlaufen und wie zwischen den mit nur undeutlichen und nur stellenweise entwickelten Wänden versehenen Kelchröhren sklerenchymfreie (dunkel schattirte) Räume verbleiben.
- „ 3. *Lophoseris hospes* n. sp. S. 125. 3a vom Mittelpunkte entferntester Theil der Platte, gezeichnet um das Vorhandensein getrennter Kelche in der Mitte, zu Reihen verbundener Kelche gegen Aussen zur Anschauung zu bringen, 3b Durchschnitt senkrecht zur Oberfläche, vergrößert, 3c Oberflächentheil mit aufsitzender *Cylicia ?* vergrößert S. 122, 3d Oberflächentheil abgeschliffen.
- „ 4. *Astrangia ? folium* n. sp. S. 122. 4a Oberfläche in natürlicher Grösse, 4b desgleichen vergrößert. (NB. die 12 Septa der zwei ersten Cyklen sind vielleicht zu stark hervorgehoben.)
- „ 5. *Astrocoenia immersa* n. sp. S. 119. 5a Verzweigtes Stück, 5b Oberfläche, doppelt vergrößert, 5c Querschnitt des Stengels, der zum Theil durch Parasiten angebohrt ist (NB. der Unterschied zwischen Wänden, Septen und Axe tritt nicht gut auf der Zeichnung hervor), 5d Kelch der Oberfläche parallel geschliffen (NB. die Axe ist zu stark von den Septen abgetrennt auf der Zeichnung).
- „ 6. *Holocoenia stellata* n. sp. S. 109. 6a Zweigstück, am oberen Ende angewittert, 6b Abgewitterte Oberfläche, 6c Wohlerhaltene Oberfläche vergrößert, 6d Stück des Querschnittes (b. c. d. in vierfacher Vergrößerung).
- „ 7. *Stylophora cf. italica ?* d'Ach. S. 106. 7a Zweigstück in natürlicher Grösse, 7b Oberfläche viermal vergrößert.
-



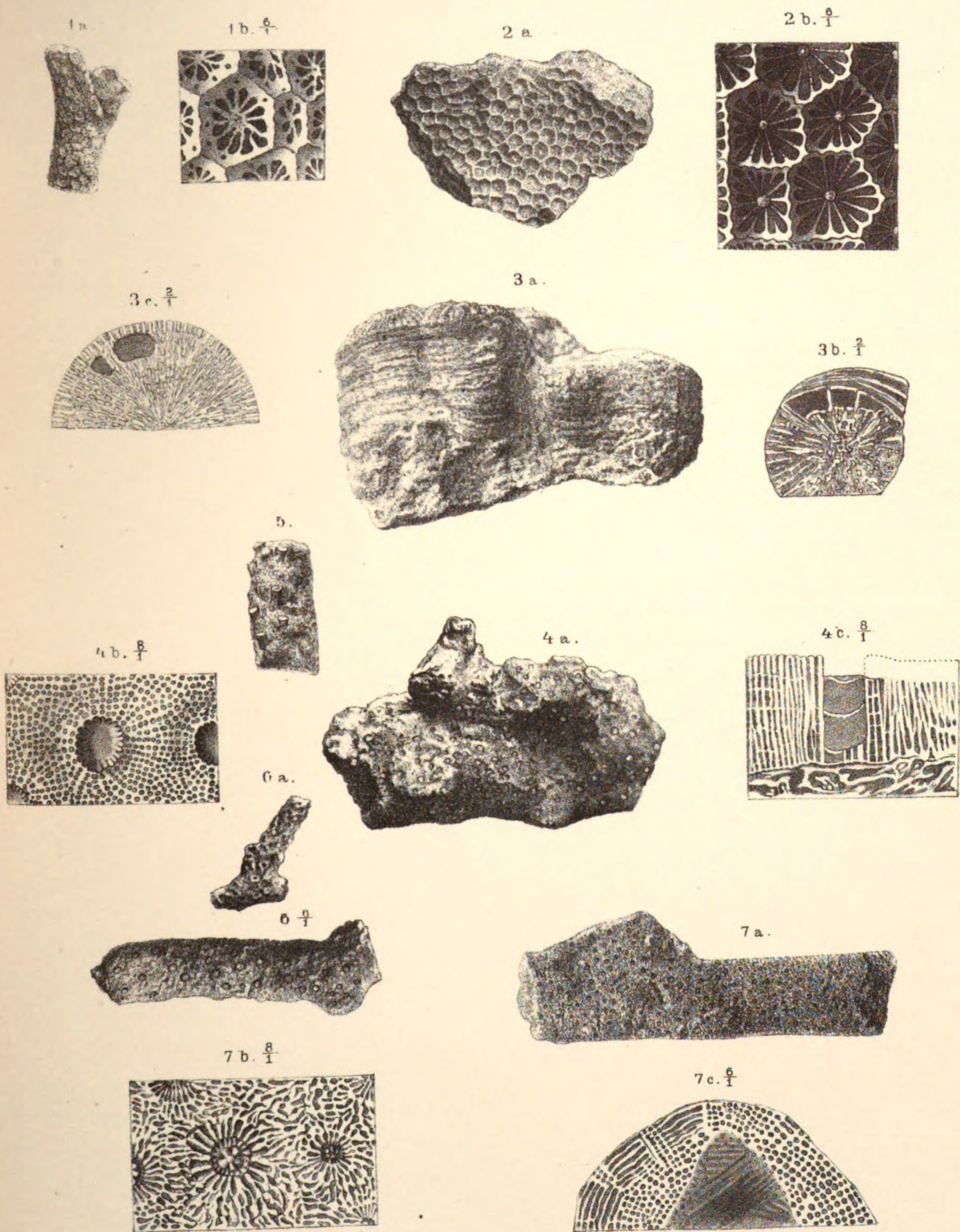
1. Rhizangia? agglomerata n. sp. 2. Latimaeandra discus n. sp. 3. Lophoseris? hospes n. sp.
 3c. Cylicia? auf Lophoseris hospes. 4. Astrangia? folium n. sp. 5. Astrocoenia immersa n. sp.
 6. Holocoenia stellata n. sp. 7. Stylophora cf italica? d'Ach.

Table VIII

1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...
71	...
72	...
73	...
74	...
75	...
76	...
77	...
78	...
79	...
80	...
81	...
82	...
83	...
84	...
85	...
86	...
87	...
88	...
89	...
90	...
91	...
92	...
93	...
94	...
95	...
96	...
97	...
98	...
99	...
100	...

Tafel XVII.

- Fig. 1. *Dictyaraea cf. elegans* Leym. sp. S. 131. 1a Zweigstück in natürlicher Grösse, 1b Oberfläche in sechsmaliger Vergrösserung.
- „ 2. *Astrocoenia foliacea* n. ? sp. S. 118. 2a Ansicht von oben, 2b Einige Kelche in sechsfacher Grösse.
- „ 3. *Polyaraea gemmans* n. sp. S. 130, 3a Ansicht des Stockes von der Seite, die Runzeln der Epithek zeigend, 3b Röhre nahe dem Kelchrande im Querschnitte, 3c Hälfte des Querschnittes im unteren Theile der Röhre (b. und c. in doppelter Grösse).
- „ 4. *Heliopora Böttgeri* n. sp. S. 103. 4a Natürliche Grösse, 4b Oberfläche in achtmaliger Vergrösserung, 4c Querschnitt desgl.
- „ 5. *Madrepora lavandulina* Michelin var. *inaequilatera* S. 127. Seitenansicht.
- „ 6. *Dendracis Geyleri* n. sp. S. 128. 6a Zweig nahe dem Ende, 6b Zweig tiefer unten.
- „ 7. *Actinacis digitata* n. sp. S. 129. 7a Zweigstück in natürlicher Grösse, 7b Oberfläche in achtmaliger Vergrösserung, 7c Stück des Querschnittes in sechsmaliger Vergrösserung. (Im Innern ist die organische Structur durch die Krystallisation des Kalkspathes zerstört.)
-



1. Dictyaraea cf. elegans Leym. sp. — 2. Astrocoenia foliacea n? sp. 3. Polyaraea gemmans. n. sp.
4. Heliopora Böttgeri n. sp. 5. Madrepora lavandulina Michn. var. inaequilatera. 6. Dendracis
Geyleri n. sp. 7. Actinacis digitata n. sp.

TABLE XVII

1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...
71	...
72	...
73	...
74	...
75	...
76	...
77	...
78	...
79	...
80	...
81	...
82	...
83	...
84	...
85	...
86	...
87	...
88	...
89	...
90	...
91	...
92	...
93	...
94	...
95	...
96	...
97	...
98	...
99	...
100	...

Tafel XVIII.

- Fig. 1. *Rhizangia* ? *agglomerata* n. sp. S. 123. Theil des Stockes von der Seite gesehen, um den Aufbau aus dünnen Lagen zu zeigen, die nicht vollkommen gleichmässig über einander liegen.
- „ 2. *Dictyaraea* cf. *elegans* Leym. sp. S. 131. Theil eines der Oberfläche parallel geführten Schliffes in sechsfacher Vergrösserung.
- „ 3. *Madrepora lavandulina* Michelin. var. *inaequilatera* S. 127. Theil des Querschnittes in sechsfacher Vergrösserung, den Centralkelch mit seiner geschlitzten Wand zeigend.
- „ 4. *Serpula* sp. ind. S. 135.
- „ 5. *Serpula* sp. cf. *gundavaensis* d'Arch. S. 135. 5a. b. c. d. verschiedene Exemplare in unvollkommener Erhaltung.
- „ 6. *Spirorbis* sp. cf. *corniculum* Gf. S. 135. 6a Natürliche Grösse, 6b in vierfacher Grösse.
- „ 7. *Lobonotus* ? *australis* n. sp. S. 137. 7a Ansicht des besterhaltenen Exemplares von oben her, 7b Umrisse des Abdruckes der Unterseite desselben Exemplares, 7c Umrisse der theils im Abdruck, theils als Petrefact erhaltenen Theile eines zweiten Exemplares, an welchem Stücke der Kieferfüsse erhalten sind, 7d Seitenansicht des in Fig. 7a dargestellten Exemplares, 7e Scheerenhauptglied, wahrscheinlich auch vom Exemplar 7a.
- „ 8. Krabbenscheeren-Hauptglied S. 136.
- „ 9. Bruchstück einer Scheere, vielleicht zum Geschlechte *Callianassa* zu rechnen. S. 136.
- „ 10. *Orbitoides dispansa* J. de Sow. S. 142.
- „ 11. „ *ephippium* Schloth. S. 141.
- „ 12. „ *decipiens* nov. ? sp. S. 143.
- „ 13. „ *omphalus* nov. ? sp. S. 142.
- „ 14. „ *papyracea* Boubée. S. 140. 14a Nat. Grösse eines am Rande beschädigten, stellenweise zerbrochenen Stückes, 14b Mediankammern und unterste Lateralkammerlage nach einem abgewitterten Exemplare im auffallenden Lichte gezeichnet. Die Entfernung vom Mittelpunkt beträgt etwa 8 mm, 14c Lateralkammern einer äusseren Lage, etwa in 15 mm Entfernung vom Mittelpunkte, in auffallendem Lichte gezeichnet, 14d Lateralkammern und Pfeiler in der Nähe der Scheiben-Mitte, aber von einer äusseren Lage. Scheidewände und Pfeiler sind hell gezeichnet, wie sie in auffallendem Lichte erscheinen, die Lateralkammern dagegen, weil mit Kohle, Schwefelkies etc. gefüllt, erscheinen dunkel.
- „ 15. *Patellina scutum* nov. ? sp. S. 144.
- „ 16. „ *trochus* nov. ? sp. S. 145.
- „ 17. *Orbitolites* sp. S. 145.
- „ 18. *Nummulites Sub-Brongniarti* Verb. Dünnschliff durch äussere Kammerlagen. S. 141.

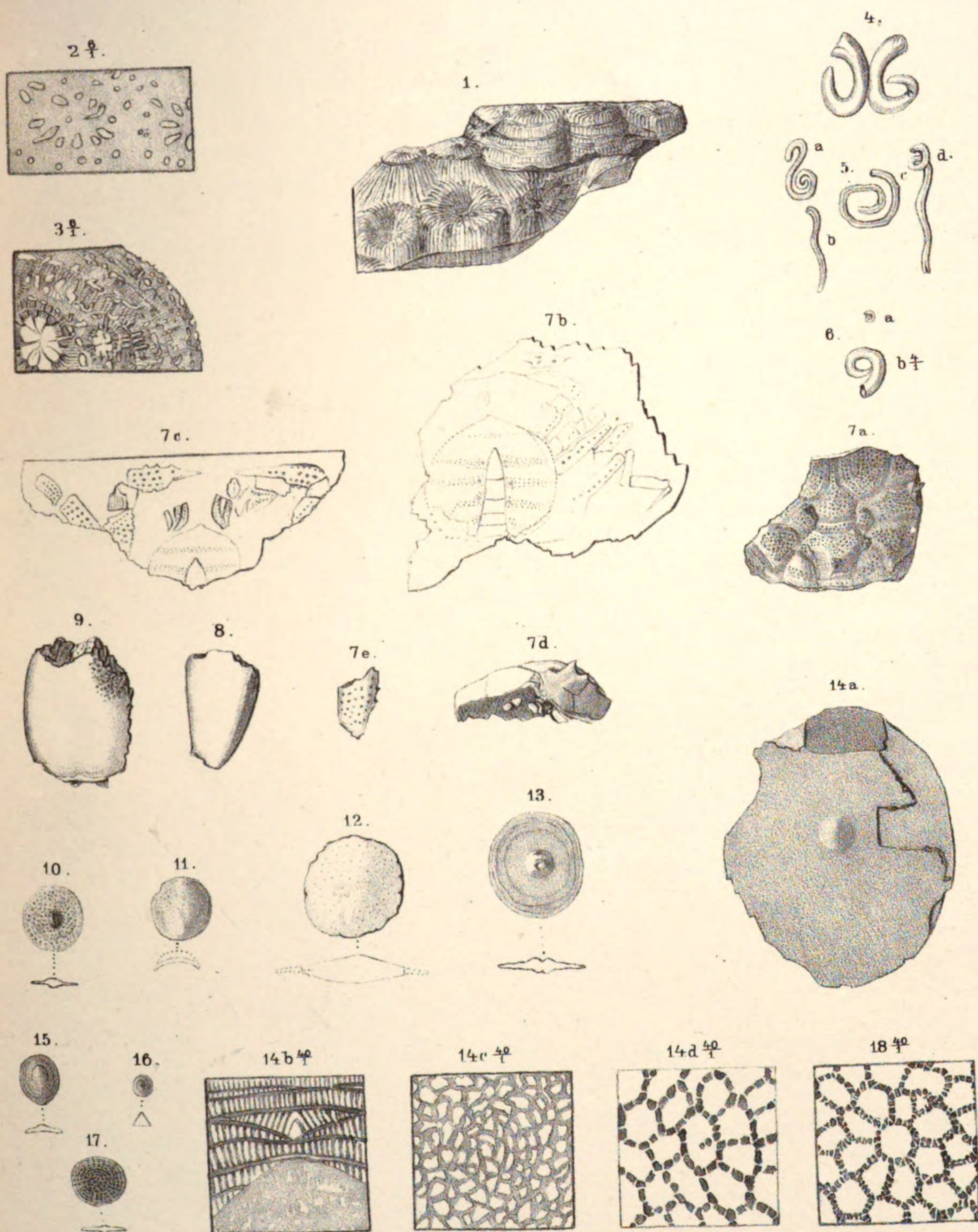


Fig. 1. *Rhizangia?* *agglomerata* n. sp. 2. *Dictyaraea* cf. *elegans* Leym. sp. 3. *Madrepora* *lavan-*
dulina Michn. var. 4. *Serpula* spec. ind. 5. *Serpula* sp. cf. *gundavaensis* d'Arch. 6. *Spirorbis*
 sp. cf. *corniculum* Gf. 7. *Lobonotus?* *australis* n. sp. 8. *Krabben-Scheere*. 9. *Scheerenfragment*.
 10. *Orbitoides* *dispansa* J. de Sow. 11. *Orbitoides* *ephippium* Schloth. 12. *Orbitoides* *deci-*
piens, nov? sp. 13. *Orbitoides* *omphalus* nov? sp. 14. *Orbitoides* *papyracea* Boub. 15. *Pa-*
tellina *scutum* nov? sp. 16. *Patellina* *trochus* nov? sp. 17. *Orbitolites* spec. ind. 18. *Nummuli-*
tes *Sub-Brongniarti* Verb.

Tafel XIX.

- Fig. 1. *Patellina trochus* nov. ? sp. S. 145. 1a Schnitt senkrecht durch den Kegel nahe der Mitte, 1b Theil eines Schnittes parallel einer Seitenfläche, 1c Theil eines der Unterfläche parallelen Schnittes.
- „ 2. *Patellina scutum* nov. ? sp. S. 144. 2a Schnitt senkrecht durch die Schale nahe der Mitte, 2b Aeussere (obere oder convexe) Wand mit concentrischen Ringen (Scheidewänden der Kammerlagen) aus dem Kalkstein durch Salzsäure heraus präparirt, 2c Schnitt senkrecht zur äusseren Wand (Tangentialschnitt), 2d Schnitt parallel der Basis, 2e Schnitt parallel der Aussenwand.
- „ 3. *Stylophora* cf. *italica* d'Ach. S. 106. Schnitt der Kelchröhre entlang, α . Wand, β . Septum, γ . Endothekalblätter.
- „ 4. *Orbitoides decipiens* nov. ? sp. S. 143. 4a Mediankammern in etwa 5 mm Entfernung vom Centrum, die Ausheilungen alter Brüche zeigend, 4b Lateralkammern in einfachen Reihen zwischen den Pfeilern in nächster Nähe des Centrums, 4c Lateralkammern in doppelten Reihen zwischen den Pfeilern nahe dem Rande der Scheibe. (NB. In 4b und 4c sind die Kammern dunkel schattirt, Septa und Pfeiler hell), 4d Lateralkammern alternirend im Schliffe senkrecht zur Medianebene.
- „ 5. *Orbitoides omphalus* nov. ? sp. S. 142. 5a Mediarkammerreihen etwa 5 mm vom Centrum, 5b Lateralkammern und Pfeiler beim Nabelrande.
- „ 6. *Orbitoides ephippium* Schloth. sp. S. 141. 6a Mediankammern, 4—5 mm vom Centrum, 6b Lateralkammern und Pfeiler (Letztere hell gezeichnet) nahe der Mitte.
- „ 7. *Holocoenia stellata* n. sp. S. 109. 7a Schnitt ungefähr in der Längsrichtung der Kelchröhre, 7b Schnitt genau in der Längsrichtung der Kelchröhre, 7c Schliff senkrecht gegen die Kelchröhre. A Axe. α . Wand, β . Septum, γ . Querschnitt eines Endothekalblattes.
- „ 8. *Orbitoides dispansa* J. de Sow. sp. S. 142. 8a Mediankammern ca. 4 mm vom Centrum, 8b Lateralkammern und Pfeiler in circa 5 mm vom Centrum.
-

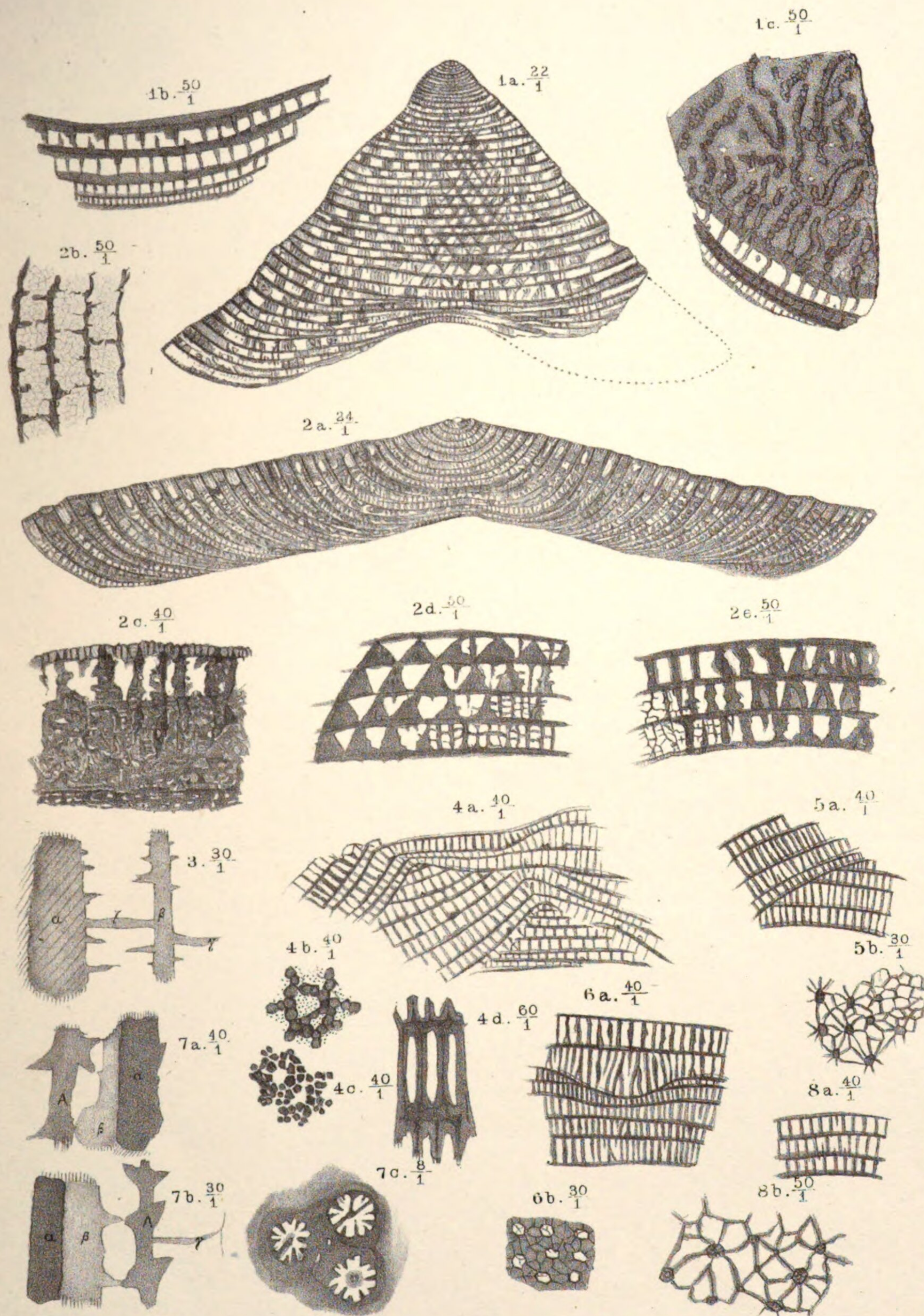


Fig. 1. *Patellina trochus* n? sp. F. 2. *Patellina scutum* n? sp. F. 3. *Stylophora* cf. *italica* d'Ach. F. 4. *Orbitoides decipiens* n? sp. F. 5. *Orbitoides omphalus* n? sp. F. 6. *Orbitoides ephippium* Schloth. sp. F. 7. *Holocoenia stellata* n. sp. F. 8. *Orbitoides dispansa* J. de Sow. sp.

Fritsch, Karl <<von>>, / Fritsch, Karl <<von>>, / Fritsch, Karl <<von>>.,

Die Echiniden der Nummuliten-Bildungen

Cassel 1878

4 Lith. 48 i, Suppl.-III, 1/2, 2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11366083-6